Graduiertenkolleg Interdisziplinäre Umweltgeschichte

Bernd Herrmann (Hg.)

Beiträge zum Göttinger Umwelthistorischen Kolloquium 2007 – 2008





Universitätsverlag Göttingen

Bernd Herrmann (Hg.)

Beiträge zum Göttinger Umwelthistorischen Kolloquium 2007 – 2008

erschienen im Universitätsverlag Göttingen 2008

Bernd Herrmann (Hg.)

Beiträge zum Göttinger Umwelthistorischen Kolloquium 2007 - 2008

Graduiertenkolleg
Interdisziplinäre Umweltgeschichte



Universitätsverlag Göttingen
2008

Bibliographische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der
Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet
über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Die Veröffentlichung dieser Aufsatzsammlung dokumentiert Aktivitäten des
DFG Graduiertenkollegs 1024 „Interdisziplinäre Umweltgeschichte. Naturale Umwelt
und gesellschaftliches Handeln in Mitteleuropa“, in dessen Veranstaltungskanon das
Umwelthistorische Kolloquium seit 2004 integriert ist.

Anschrift des Graduiertenkollegs:
Graduiertenkolleg Interdisziplinäre Umweltgeschichte
Naturale Umwelt und gesellschaftliches Handeln in Mitteleuropa
Georg August Universität Göttingen
Bürgerstrasse 50, 37073 Göttingen
http:/www.anthro.uni-goettingen.de/gk/

Gedruckt mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft 

Satz und Redaktionelle Bearbeitung: Daniel Herrmann, Bernd Herrmann
Umschlaggestaltung: Kilian Klapp und Maren Büttner
Titelabbildung: Titelbild unter freundlich genehmigter Verwendung einer Abbildung aus
MS 12322 Bibliothèque Nationale Paris, Section des Manuscriptes Occidentaux.

http://univerlag.uni-goettingen.de
ISBN: 978-3-940344-39-7

Vorwort

Das Umwelthistorische Kolloquium an der Universität Göttingen verfolgt die einfache Leitidee, Forschungsergebnisse und Einsichten aus dem gesamten Gebiet der Umweltgeschichte einschließlich der Randgebiete zur Diskussion zu stellen und damit zugleich wissenschaftssystematisch den Zusammenhang zwischen den unterschiedlichen Zugangsmöglichen zur Umweltgeschichte zu befördern.

Der vorliegende Band vereinigt Beiträge zum Umwelthistorischen Kolloquium aus dem Vortragszyklus 2007/2008 (SoSe2007 und WiSe 2007/08), sofern die Vortragenden keinen anderen Veröffentlichungsort bestimmten oder sonstige Umstände einer Aufnahme ihrer Beiträge in diesem Band entgegenstanden. Ich danke allen Vortragsgästen, dass sie mit ihren Beiträgen die Fortsetzung der Kolloquiumsreihe ermöglicht und bereichert haben und darüber hinaus den Verfassern der hier abgedruckten Beiträge für ihre zusätzliche Mühe und ihre freundliche Bereitschaft, ihre Arbeiten für diesen Band zur Verfügung zu stellen.

Für materielle Unterstützung danke ich insbesondere der Deutschen Forschungsgemeinschaft, der Deutschen Akademie der Naturforscher LEOPOLDINA sowie der Universität Göttingen.

Autoren und beteiligten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Universitätsverlages danke ich, dass sie ein Erscheinen so kurz nach dem Vortragszyklus ermöglicht haben.

Göttingen, im Mai 2008
Bernd Herrmann

Das Vortragsprogramm

25.04.07 Prof. Dr. Christoph Mauch
Amerika-Institut der LMU München
„Down to Earth: Dimensionen der amerikanischen Umweltgeschichte."

09.05.07 Prof. Dr. Wolfgang Haber
Landschaftsökologie der TU München
„Zwischen Vergangenheit und ungewisser Zukunft. Eine ökologische Standortsbestimmung der Gegenwart."

23.05.07 Prof. Dr. Richard C. Hoffmann
York University, Toronto, Kanada
"Medieval Europeans and their Aquatic Ecosystems"

13.06.07 Frau Dr. Urte Undine Frömming
Institut für Ethnologie, Freie Universität Berlin
„Klimaveränderung und kulturhistorische Prädispositionen: Über den Wandel der Wahrnehmung von Umwelt und Naturkatastrophen in der okzidentalen Moderne"

20.06.07 Dr. Matthias Hardt
Geisteswissenschaftliches Zentrum Geschichte und Kultur Ostmitteleuropas, Leipzig
„Von der Subsistenz zur marktorientierten Getreideproduktion: Das Beispiel der hochmittelalterlichen Germania Slavica"

04.07.07 Dr. Rainer Schreg
Römisch-Germanisches Zentralmuseum, Mainz
„Raum – Ressourcen – Gesellschaft: Faktoren des früh- und hochmittelalterlichen Landesausbaus im Spiegel umweltarchäologischer Forschungen."

18.07.07 Prof. Dr. Detlev Drenckhahn
Präsident WWF Deutschland,
Institut für Anatomie und Zellbiologie, Julius-Maximilians-Universität Würzburg
„Natur- und Umweltschutz: Vom Schutz schöner Landschaften und seltener Tiere zur Überlebensfrage der Menschheit“

24.10.07 Dr. Markus Reindel
Deutsches Archäologisches Institut,
Kommission für Archäologie Außereuropäischer Kulturen, Bonn
„Umweltveränderungen und Kulturschübe - Lektionen und Perspektiven aus der Neuen Welt“

7.11.07 Prof.Dr. Ragnar K. Kinzelbach
Institut für Biowissenschaften, Universität Rostock
„Historisches Quellen über Vögel als Indikator für historische Umweltsituationen“

15.11.07 Prof. Dr. Max von Tilzer
Aquatische Ökologie, Universität Konstanz
„Das fünfte Element. Vom Ursprung und der Entfaltung des Lebens auf der Erde“
Veranstaltung gemeinsam mit der Deutschen Akademie der Naturforscher LEOPOLDINA

5.12.07 Dr. Franz Rudolf Schmidt †
ehem. Ostasiatisches Seminar, Universität Göttingen
„Vertikale Transmission von Gesundheitsverhalten: die materia medica im spätantiken China“ oder „Materia medica und Gesundheitsverhalten im spätantiken China“.

19.12.07 Joachim Müller-Jung
Ressortleiter Natur und Wissenschaft, Frankfurter Allgemeine Zeitung
„Umweltgeschichte und Öffentlichkeitserwartung“

09.01.08 Prof. Dr. Hagen Hof
Universität Lüneburg, Fakultät Umwelt und Technik
und Volkswagen Stiftung Hannover
„Geschichte des Umweltrechts - Zugänge, Befunde, Perspektiven.“

23.01.08 Prof. Dr. Gerhard Lauer
Seminar für Deutsche Philologie, Universität Göttingen
„Das Erdbeben von Lissabon 1755: Die Rezeption der Erschütterung“

Inhaltsverzeichnis

Das Janusgesicht des American Dream: Natur und Kultur in der US-amerikanischen Geschichte

Christof Mauch

Das Verhältnis der Amerikaner zur Natur ist in hohem Maße ambivalent. Auf der einen Seite gibt es keine andere Nation, die im 19. und 20. Jahrhundert ihre natürlichen Ressourcen – Wasser, Wälder und Böden – so konsequent ausgebeutet hat wie die Vereinigten Staaten. Die USA sind im 21. Jahrhundert von allen Staaten der größte Umweltverschmutzer: Sie sind global für etwa ein Viertel der Kohlendioxid-Emissionen verantwortlich; und sie sind zugleich, neben Australien, die einzige Industrienation, in der sich die Politik noch im ausgehenden 20. und frühen 21. Jahrhundert gegen verbindliche Emissionsgrenzen zur Wehr gesetzt hat. Andererseits und merkwürdigerweise stammen die einflussreichsten Vordenker der ökologischen Bewegung aus den USA. Keine andere Nation der Welt hat so viele prominente Advokaten für den Schutz von Natur und Umwelt hervorgebracht wie Amerika (Merchant 2005; Graves and Nash 2000). Unter ihnen finden sich so unterschiedliche Protagonisten wie der Poet und Philosoph Ralph Waldo Emerson, der Schriftsteller Henry David Thoreau, der Naturforscher und Gründer des Sierra Clubs John Muir, der Forstwissenschaftler und Ökologe Aldo Leopold und der Politiker, Umweltschützer und Friedensnobelpreisträger Al Gore. Eine Amerikanerin, Rachel Carson, hat in den 1960er Jahren die ganze Welt auf die schleichende Umweltzerstörung durch Pestizide aufmerksam gemacht und damit eine ökologische Bewusstseinswende in den USA ausgelöst. Die schärfsten Forderungen von Umweltschützern, das subversivste Methodenarsenal einer Grass-roots-

Bewegung und die radikalsten staatlichen Schutzmaßnahmen kommen aus den USA (Taylor 2005; Mauch u.a. 2006). Schließlich sind die Amerikaner auch die Erfinder der großen Naturparks und damit eines Modells, das im 20. Jahrhundert auf dem ganzen Globus, vom Kruger National Park bis zum Bayerischen Wald, Karriere machte (Nash 2001).

Weder die industrielle Ausbeutung von Natur noch die Existenz einer effektiven Natur- und Umweltschutzbewegung sind genuin amerikanische Phänome. Allerdings ist das „Paradox der Moderne", wie man es nennen könnte, – das Nebeneinander von Zerstörung und Bewahrung – im amerikanischen Fall ungewöhnlich stark ausgeprägt. Interessanterweise haben die Amerikaner von Anfang an eine Art Sonderweg in ihrem historischen Verhältnis zur Natur für sich beansprucht, obwohl auch hier transnationale Faktoren eine wichtige Rolle spielten. So hat beispielsweise erst Christoph Kolumbus Schweine, Hunde, Rinder und Geflügel in die Neue Welt gebracht; außerdem ist der Strom von ökologischen Innovationen und Ideen in der transatlantischen Geschichte kaum abgebrochen (Opie 1998; McNeill 2000).

Natur und nationale Identität sind im kulturellen Selbstverständnis und in der politischen Rhetorik der USA aufs engste miteinander verknüpft, was im Schlagwort von Amerika als "nature's nation" (Miller 1967) prägnant zum Ausdruck kommt. Worauf basiert dieses Sonderbewusstsein? Und wie lässt sich das Paradox von Ausbeutung (exploitation) und Natur- oder Umweltschutz (preservation) in historischer Perspektive erklären?

Konkurrierende Meistererzählungen

In der amerikanischen Geschichtsschreibung existieren zwei einander entgegen gesetzte historische Interpretationen oder Meistererzählungen (master narratives), die den kulturellen Umgang mit der Natur ins Visier nehmen. Die eine – triumphalistische – sieht in der Zähmung der Natur einen Fortschritt: Für Frederick Jackson Turner etwa hat die Konfrontation der Europäer mit der Frontier die amerikanische Demokratie hervorgebracht (Turner 1894); für andere stellt die Entwicklung des Naturschutzgedankens einen großen historischen Fortschritt dar. Dagegen steht eine zweite, grundsätzliche andere – pessimistische – Meistererzählung, die nicht den kulturellen Erfolg und Fortschritt des Menschen im Umgang mit der Natur betont, sondern das kulturelle Versagen und die Zerstörung. Manche Interpretationen gehen so weit, dass sie gar „das Ende der Natur" (McKibben 2006) prophezeien. Interessanterweise ist beiden konkurrierenden Meistererzählungen gemeinsam, dass sie Natur und Kultur als Gegensatz denken: sei es als "savagery" versus "civilization", als Gewachsenes versus Geordnetes, als Elementares versus Technisches. Auch sind beide Narrative teleologisch ausgerichtet. Die eine Version

hat freilich ihren Endpunkt dort, wo die andere ihren Anfangspunkt hat, und ihren Anfangspunkt dort, wo diese ihren Endpunkt hat. In einem Fall bedeutet der kulturelle Umgang mit der Natur einen Fortschritt, im anderen Fall bringt er Zerstörung. Mit einander kompatibel sind die beiden Meistererzählungen nicht. Vor allem aber können sie das Paradox des Nebeneinanders von Bewahrung und Zerstörung, das Janusgesichtige der amerikanischen Entwicklung, nicht erklären.

Im Zentrum meiner Analyse, die sich primär auf den Zeitraum 1780 bis 1960 konzentriert, stehen zwei historische Entwicklungen, die paradigmatisch für einen je unterschiedlichen Umgang mit Natur stehen: zum Einen die – auf Natur-Ausbeutung zielende – Besiedelung und Erschließung des nordamerikanischen Kontinents; zum Anderen die – auf Naturschutz ausgerichtete – Geschichte der Naturbewahrung. Meine These lautet, dass sich der Antagonismus von Naturzerstörung und -bewahrung durch die gesamte US-amerikanische Geschichte zieht, dass die beiden einander entgegen gesetzten Entwicklungen aber auch – vor allem aufgrund von Kommerzialisierungstendenzen im 20. Jahrhundert – viel enger miteinander verbunden sind, als wir dies üblicherweise annehmen. Beide Tendenzen sind auf je unterschiedliche Gesichter des American Dream gerichtet.

Natur-Vermessung



Philipp Galle, America 1581

“In the beginning all the world was America”, schrieb John Locke 1690 in seinem zweiten “Treatise of Government”. Amerika – das war die Metapher für den vorstaatlichen Naturzustand, das Exempel eines fernen und isolierten Kontinents, der zwar über Massen exzellenten Landes verfügte, aber vermeintlich keine Aussicht

auf Handel hatte (Locke 1988). Die Transformation Nordamerikas von einem spärlich besiedelten Kontinent in eine Nation, die 1900 nahezu 80 Millionen Einwohner zählte und im 20. Jahrhundert zur führenden Wirtschaftsmacht wurde, vollzog sich mit einer Geschwindigkeit, die kein Zeitgenosse vorausgesehen hatte: 100 Generationen werde es brauchen, bis der Kontinent von Küste zu Küste besiedelt sei, meinte Thomas Jefferson; in Wirklichkeit dauerte es dann ganze fünf. Den Kolonisten galt das Land als „vacuum domicilium" und damit rechtlich als "wasteland". In der Kultivierung der "wilderness" sahen sie ihre gottgegebene Aufgabe.

Voraussetzung für die Kultivierung des Kontinents war die Vermessung und Veräußerung des westlichen Territoriums, das sich nach der Staatsgründung im Wesentlichen im Besitz der Bundesregierung befand (Opie 1998).



Ansichten von Guysville, Ohio, im 19. Jahrhundert

Erst die große Vermessungsaktion, die Northwest Ordinance von 1787, produzierte jenen geometrisch angelegten Raum, der auch heute noch beim Flug über den Mittleren Westen ins Auge sticht: jene endlosen Geraden und rechten Winkel, die sich im Verlauf von Straßen und in der Aufteilung von Feldern wie ein kultureller Stempel in die natürliche Landschaft eingeschrieben haben. Thomas Jefferson trug die Hauptverantwortung für die Einteilung des Kontinents in riesige Quadrate. Mit der Aufteilung des Raums in Parzellen verband sich eine Vision, die – weit über die Geographie hinaus – soziale und politische, kulturelle und umwelthistorische Konsequenzen nach sich ziehen würde. Jeffersons amerikanischer Traum war bekanntlich der von freien Bauern, die ihr eigenes Land – 40 bis 160 Acker, für europäi-

sche Verhältnisse war dies immens – bewirtschafteten (White 1991). Diejenigen, die das Land bearbeiteten, galten ihm als von Gott auserwählt. Landwirtschaft bewahrte, so Jeffersons idealisierte Sicht, vor moralischer Verdorbenheit, und Land galt ihm als der eigentliche Reichtum Amerikas. Kein Bürger sollte an der Werkbank sitzen und in Manufakturen arbeiten müssen, solange in Amerika genügend Land zu bestellen war. Werkstätten und Fabriken symbolisierten die Korruption der Alten Welt, die Weite des amerikanischen Kontinents dagegen die Moral und Freiheit der Neuen Welt.

Die Northwest Ordinance erwies sich im Laufe der Jahre als effizientes Instrument zur raschen Privatisierung von Land. Der Staat füllte die Schuldenlöcher, aber die eigentlichen Gewinner im Verkaufsspiel waren, anders als Jefferson geträumt hatte, die Großinvestoren. Bald schon verwandelte sich der ganze Kontinent in einen „unermesslichen Spieltisch", wie beispielsweise der aus Schottland gebürtige Journalist James T. Callender bereits 1790 klagte (Opie 1998; White 1991; Steinberg 2000).

Natur-Ausbeutung

Für das Verhältnis der Amerikaner zur Natur hatten die Prinzipien der geometrischen Vermessung und Parzellierung der westlichen Territorien weitreichende Folgen. Was dabei herauskam, war eine Geographie des Überschusses und der Uniformität. Aufgrund der scheinbar endlosen Verfügbarkeit von Land entwickelten die amerikanischen Farmer und Plantagenbesitzer ein Verhältnis zu ihrer natürlichen Umwelt, wie man es in Europa nicht kannte. In der Jamestown-Kolonie, wo sich die Engländer bereits im 17. Jahrhundert niedergelassen hatten, war der Anbau von Tabak so lukrativ, dass alle, die es sich leisten konnten, ihr Glück damit versuchten. Da die Tabakpflanze nur auf frischen Böden wuchs und viel Stickstoff und Pottasche aufbrauchte, ließen Ertrag und Qualität der Ernte schon bald nach. Mais- oder Getreidefarmer übernahmen das Land und setzten mit anderen Varianten von ökologisch instabilen Monokulturen den Raubbau an den Böden fort, während die Tabakbauern weiterzogen und die Frontier in Richtung Westen schoben. Innerhalb von wenigen Jahrzehnten verschwanden auch die riesigen Wälder an der Ostküste. Um 1850 waren bereits 50 Prozent der Wälder im Bundesstaat New Hampshire gerodet, in Massachusetts 60 Prozent und in Rhode Island nicht weniger als 70 Prozent. Die Farmer identifizierten sich kaum mit der Landschaft, in der sie sich niederließen – häufig hatten sie ihre Grundstücke vor dem Kauf noch gar nicht in Augenschein genommen –, sondern entwickelten ein von ökonomischen Prioritäten geprägtes Verhältnis zur natürlichen Umwelt. Der schnelle Takt von günstigem Landerwerb, Erschließung, Anbau und zügigem Weiterverkauf des Landes – die Transformation von Land in Ware – war die sicherste Formel für den ökonomischen Erfolg. Von Jeffersons Ideal des freien Bauern, der

nach dem Subsistenzprinzip wirtschaftete und ein intimes Verhältnis zu Hof und Land pflegte, war die Realität meilenweit entfernt. Die Verbindung der Farmer, im Westen der Rancher, zum Markt war wichtiger als die soziale oder emotionale Anbindung an eine – wie in Europa – über Generationen etablierte Dorfgemeinschaft.



Entwicklung einer Farm an der amerikanischen Ostküste von der Kolonialzeit bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts

Anders als in der Alten Welt überwogen in den USA im 19. Jahrhundert isolierte Höfe und Plantagen. Große Entfernungen und hohe Mobilität gehörten – und gehören noch heute – zu den Charakteristika des neu produzierten „amerikanischen Raumes". Die Suggestion von Einheitlichkeit mochte identitätsstiftend wirken; aus umwelthistorischer Perspektive hatte sie zum Teil fatale Auswirkungen. Der geometrisch ausgerichtete Anbau von landwirtschaftlichen Produkten in parallelen Reihen und ohne Berücksichtigung der Topographie führte in der Regensaison im Falle der Baumwolle zu Überschwemmungen, beim Weizen zum Verlust der Ackerkrume und unter extremen klimatischen Bedingungen zur völligen Zerstörung der Böden (Steinberg 2000; Opie 1998; Merchant 2005; White 1991).

Auch wenn die Geometrie der Vermessung Gleichartigkeit simulierte, unterschieden sich doch die natürlichen Umweltbedingungen im Mittleren Westen radikal von denen im Osten. Östlich des Mississippi, schrieb Walter Prescott Webb in seinem Klassiker von 1931 über die Great Plains, stand die Zivilisation „auf drei

Beinen“. Damit meinte er Land, Wasser und Holz. Westlich seien ihr dagegen zwei Beine abgenommen worden: Wasser und Holz. Was blieb war Land. Trockenheit und extreme klimatische Verhältnisse definierten den Westen. Aber die Siedler setzten das Modell der privaten Farmen – oft waren es Lehmhäuser, nicht Holzhäuser – und die wasserintensive Bewirtschaftung, die sie aus dem Osten kannten, fort (Webb 1931). Der Ethnograph John Wesley Powell hatte im Rahmen einer geologischen Expedition 1878, die er im Auftrag der US-Bundesregierung durchführte, prophezeit, dass zwei Fünftel der Fläche der USA, im Wesentlichen der amerikanische Westen, aufgrund der Trockenheit nicht regulär bewirtschaftbar seien. In Washington gab man wenig darauf. Anstatt, wie Powell dies vorgeschlagen hatte und wie es übrigens Mormonen praktizierten, alternative oder kommunale Formen der Bodenbewirtschaftung auszuloten, siedelten sich wie im Osten isolierte Farmer an, und eine neueingerichtete US-Bundesbehörde, das Bureau of Reclamation, förderte diese Entwicklung durch die Einrichtung von Bewässerungsanlagen und Dämmen. „Die Eroberung des Ariden Westens“ (Smythe 1900) wurde zu einem gigantischen Projekt mit einem Kanalsystem von 15.000 Meilen Ausdehnung, das im Laufe des 20. Jahrhunderts Wasser für annähernd 20 Millionen Menschen förderte. Dass die Dämme wirtschaftlich unrentabel waren, dass sie Verschlammung und andere Umweltprobleme auslösten, dass der Grundwasserspiegel kontinuierlich sank und weiter sinkt, hielt niemanden davon ab, den einmal eingeschlagenen Kurs bis weit in die 1970er Jahre hinein fast ohne Korrektur fortzusetzen (Worster 1985; Mauch and Zeller, Rivers 2008).

Das Credo der Fortschreibbarkeit der Erfahrungen aus dem Osten und die damit verbundene Verheißung ökonomischen Profits führte unter anderem zum Tod – durch Hunger und Erfrieren – von Hunderttausenden von Rindern, die die kargen und öden Territorien im amerikanischen Westen nicht ernähren konnten. Kein Hollywoodfilm erinnert daran, dass die Viehzüchter und die von ihnen abhängigen Cowboys einst in einer Form der Landwirtschaft versagten, in der Indianer in Nordamerika und Nomaden auf der ganzen Welt Erfolg hatten.

Dass eine Stadt in der Wüste am Fuße der Rocky Mountains wie Denver und das Tausende von Kilometern entfernte, in einer anderen Klimazone angesiedelte Philadelphia einander in ihrer urbanen Erscheinung so ähnlich sind, von der Kuppel des Kapitols bis zur Skyline und von den Städteparks bis zu den großzügigen grellgrünen Vorgärten, dass sich die amerikanische Kultur so tief und so gleichförmig in die unterschiedlichen Naturlandschaften eingeschrieben hat, ist im Kern das Ergebnis der rapiden Besiedelung des Kontinents und der damit verbundenen kulturellen Visionen und Illusionen.

Die Ausbeutung der Ressourcen, die mit der Kolonisation einherging, entwickelte ihre eigene, meist an ökonomischen Interessen orientierte Dynamik. Dass sie sich nicht konsequent perpetuierte, dass es vielmehr immer wieder zu Veränderungen

und zur Konservierung von Naturressourcen kam, ist bemerkenswert. Auslöser waren beispielsweise Naturkatastrophen – wie die Dust Bowl der 1930er Jahre –, in deren Folge umweltfreundlichere Bewirtschaftungsmethoden im Weizenanbau angewandt wurden. Auch Konflikte um Ressourcen führten gelegentlich zur Adaption neuer Praktiken (Worster 2004). So endete etwa ein jahrzehntelanger Streit zwischen Farmern und industriellen Goldsuchern im Kalifornien der 1880er Jahre im Verbot des hydraulischen Goldabbaus (Kelley 1959; Isenberg 2005). Etwa 90 Jahre später gelang es Präsident Jimmy Carter, den Bau von 80 Bewässerungs-Großprojekten zu stoppen. Interessanterweise wurde in all diesen Fällen Natur nicht um ihrer selbst willen konserviert: In der Dust-Bowl-Region hatten sich die Bedingungen für die Landwirtschaft, in Kalifornien diejenigen für den Goldabbau so verschlechtert, dass sich gegenläufige Trends durchsetzen konnten. Auch im Falle des Stopps der Bewässerungsprojekte waren es nicht primär ökologische, sondern vor allem ökonomische Argumente, insbesondere das Haushaltsdefizit und die hohen Zinsen in der Ära Carter, die die Regierung von der umweltfeindlichen Politik des Baus weiterer Großanlagen abhielten. In schroffem Kontrast zur Ausbeutung der Natur im Zuge der Besiedelung des Kontinents (das heißt im Gegensatz zur pessimistischen Meistererzählung von der „Zerstörung der Natur") scheinen die Intentionen und politischen Handlungen derjenigen zu stehen, die sich seit dem 19. Jahrhundert im Bereich des Naturschutzes engagierten und unter anderem die großen Nationalparks in Amerikas Westen einrichteten. Dass der Kontrast nur auf den ersten Blick so groß ist, wird freilich aus dem Folgenden evident.

Natur-Schutz

Auf das Wesentliche verkürzt ist die triumphalistische Meistererzählung, in deren Zentrum der Erfolg der Naturparks steht, die Geschichte einer von romantischen und transzendentalistischen Ideen inspirierten Bewegung, die sich mit den Bedürfnissen der städtischen Mittelschicht traf, unberührte und spektakuläre Naturräume vor der landwirtschaftlichen, industriellen und urbanen Erschließung zu schützen. Hatten die Amerikaner – von der Ankunft der ersten Siedler in Neuengland bis zur Erschließung des Kontinents im 19. Jahrhundert – „wilde Natur" stets als lebensfeindlich oder unproduktiv angesehen, so gewann der Begriff „Wildnis" (wilderness) nun mit einem Mal eine positive Konnotation. Für die Transzendentalisten bot die nicht kultivierte Natur ein Fenster zur göttlichen Sphäre. Für die Planer von National- und Städteparks, etwa für Amerikas führenden Landschaftsarchitekten im 19. Jahrhundert, Frederick Law Olmsted, hatte die Natur eine wichtige rekreative oder therapeutische Funktion (Merchant 2005; Nash 2001).

Freilich, anders als die Meistererzählung vom Triumph des Transzendentalismus dies suggeriert, waren es nicht Literaten, Philosophen, Künstler und Landschafts-

architekten, nicht Emerson, Thoreau, Thomas Cole oder Frederick Law Olmsted, die die Naturparkidee protegierten und in die Realität umsetzten; es waren auch nicht, wie es eine klassische Legende will, die „Entdecker" von Yellowstone, die Mitglieder der vielgepriesenen Washburn-Expedition von 1870, die sich auf politischer Ebene als erste für die Einrichtung von Yellowstone engagierten; in Wirklichkeit ging die konkrete Initiative zur Etablierung des Yellowstone Park auf Agenten der Northern Pacific Railway zurück. Ökonomische Interessen spielten von Anfang an eine zentrale Rolle, und die Railway Companies waren bis in die Zwischenkriegszeit der einflussreichste Koalitionspartner der Naturschützer im amerikanischen Westen (Runte 1984).



Albert Bierstadt, Hetch Hetchy Valley 1875

Wohl waren im 19. Jahrhundert eine Reihe von Naturschutzverbänden unterschiedlicher Couleur gegründet worden, die sich für die Einrichtung von Naturparks stark machten, der Appalachian Mountain Club (1876), der Boone and Crockett Club (1888) und der Sierra Club (1892), aber die „Liebe zur Natur" war ein

schwaches Argument, wenn es konkurrierende Interessen der Landnutzung gab. Am Deutlichsten wurde dies beim Konflikt um die Nutzung des Hetch Hetchy Valley in Kalifornien im Jahr 1901, in dem die Naturschützer um John Muir den Forderungen der Stadtverwaltung von San Francisco nachgeben mussten, die das Tal in ein großes Trinkwasserreservoir verwandeln ließ. Die Wünsche einer kleinen Gruppe von elitären Campern und selbstsüchtigen "nature cranks" (als solche wurden die Naturschützer von ihren Gegnern apostrophiert) hatten kein Gewicht, solange eine Großstadt wie San Francisco die Interessen von 500.000 Einwohnern anführen konnte, deren Trinkwasserversorgung ohne ein zusätzliches Reservoir gefährdet war. "Nothing dollarable is safe, however guarded", war die Erkenntnis, die John Muir aus der Hetch Hetchy-Episode zog. Und Allen Chamberlain vom Appalachian Mountain Club erklärte, dass die Öffentlichkeit die Schönheiten der Natur nur dann schätzen lernen und verteidigen würde, wenn es gelänge, noch mehr Amerikaner in die „Schatzhäuser der Natur" zu locken. In diesem Punkt deckten sich die Interessen der Eisenbahngesellschaften mit denen der Naturadvokaten. Tourismus galt den Naturschützern als veritable, als "dignified exploitation" der Naturparks (Nash 2001; Righter 2005).

Natur-Erfahrung

Die Amerikaner der Jahrhundertwende hatten bei ihren Ausflügen in den Westen, zu Fuß und auf dem Sattel, bewusst die Begegnung mit der rauen Natur gesucht. In ihren Wildnis-Exkursionen exerzierten sie gleichsam die „transformierende" Frontier-Erfahrung der Pioniere nach. Die Mitglieder des Boone and Crockett Club, dem auch Teddy Roosevelt angehörte, identifizierten Naturschutz mit dem Erhalt der dramatischen Frontier-Landschaft und ihren Großwildbeständen. Mitglied in diesem elitären Club konnte nur werden, wer wenigstens drei Trophäen geschossen hatte. Roosevelt besaß derer acht. „Als Barbar", so der kalifornische Kongressabgeordnete und Multimillionär William Kent, sollte man der Natur begegnen: "It is good to be a barbarian ... and you know that if you are a barbarian, you are at any rate a man" (Nash 2001:153).

Männer wie Kent sterben in Amerika nicht aus, aber schon im frühen 20. Jahrhundert stellten sie nur noch eine verschwindende Minderheit im „Wilden Westen". Wie hoch die Zahl relativ wohlhabender Touristen war, die sich von der Großstadt aus einen Besuch in der „wilden Natur" leisteten, spiegelte sich etwa in der Popularität der neuen Eisenbahnstrecken, die direkt in die Naturparks führten: Allein zum Yosemite Park wurden im Jahr 1916 14.000 Zugfahrkarten verkauft (Runte 1984).

Zu einer weiteren „Demokratisierung" des Naturpark-Tourismus kam es ab den 1920er Jahren, als erschwingliche Automobile auf den Markt kamen – 1929 gab es in den USA 23 Millionen davon. Eine Koalition von Tiefbauingenieuren und

Landschaftsarchitekten konstruierte eine neue Welt aus Schotter und Asphalt, die das urbane Amerika mit den Nationalparks verband. Die Entdeckung der Wildnis durch die Windschutzscheibe avancierte im zunehmend urbanen, prosperierenden Amerika zur bevorzugten Form der Freizeitgestaltung; Autocamping wurde zum nationalen Abenteuer par excellence, wenigstens 10 bis 15 Prozent der amerikanischen Bevölkerung unternahmen in den 1920er Jahren Campingausflüge in die Natur; und in der Zwischenkriegszeit entwickelte sich die Produktion von Campingwagen, die in 400 Fabriken erfolgte, zum am Schnellsten wachsenden Industriezweig der USA.

Anfangs war die Autoreise in den Westen anstrengend und unkomfortabel. Mehr noch als die Unannehmlichkeiten des Zeltens machten unzuverlässige Motoren, miserable Straßen und schlechte Witterungsbedingungen die Fahrten in den Westen zu einem echten Abenteuer. Doch mit der Verbesserung der Automobile und Zufahrtswege und dem Ausbau eines Hotel- und Motelnetzes wurde der Ausflug in die Nationalparks für Millionen von Amerikanern – Kindern, Frauen und Männern, nicht nur von machistischen Großwildjägern – zur fabelhaften Pilgerreise zu den spektakulären Monumenten der „amerikanischen Natur“.

Natur-Inszenierung: Die Erfindung der amerikanischen Landschaft

Die Überlegenheit der amerikanischen Naturschönheiten gegenüber den europäischen gehörte seit der Gründung der Republik zum rhetorischen Repertoire von Naturadvokaten und Politikern. Für Jefferson waren – lange vor der europäischen Entdeckung der spektakulären Naturmonumente im Westen – die Natural Bridge in Virginia und der Potomac River bei Harpers Ferry „eine Reise über den Atlantik wert“ (Jefferson 1999). Der aus einer französischen Familie stammende amerikanische Dichter Philip Freneau bezeichnete den Mississippi als den „Prinzen der Flüsse“. Im Vergleich dazu sei der Nil „ein kleiner Strom” und die Donau nur ein „Graben“ (Mauch 2004). Im 20. Jahrhundert entdeckten die Befürworter der Naturparks das Potential des nationalen Arguments für ihre Sache. “See Europe if you will, but See America First” wurde 1905 zum Schlachtruf einer Bewegung, die für die „Entdeckung Amerikas durch die Amerikaner“ plädierte. Von nun an wurde das nationale Argument in zahlreichen Senats- und Kongressdebatten eingesetzt. „200 Millionen Dollar guten Geldes der Menschen der Vereinigten Staaten“, lamentierte Senator Thomas Carter 1910, „werden alljährlich von Amerikanern ausgegeben, die die Berge der Schweiz und von anderen Teilen Europas besuchen“; und der Kongressabgeordnete Edward T. Taylor sprach wenige Jahre später bereits von 500 Millionen Dollar. “Indeed”, erklärte er, “the American people have never yet capitalized our scenery and climate as we should”. Eine solche Verknüp-

fung des ökonomischen mit dem nationalen Argument erwies sich als ausgesprochen schlagkräftig (Nash 2001; Shaffer 2001).



Mit dem Ersten Weltkrieg bekam der Naturtourismus in den USA eine zusätzliche Qualität: Die Fahrt in die amerikanischen Landschaften wurde zum patriotischen Abenteuer an der Heimatfront. Zu einem solchen Akt gehörte notwendig eine amerikanische Szenerie. Photographien und Poster idealisierten einen Westen der USA, in dessen majestätischer Natur allenfalls Indianer oder in romantischer Manier posierende Touristinnen und Touristen ihren Platz hatten. Natur wurde gra-

phisch inszeniert und stilisiert. Die Mariposa Big Trees erschienen beispielsweise auf Postern der Southern Pacific Railway Company neben den Wolkenkratzern vom New Yorker Broadway.



Sie überragten diese, und durch das artistisch konstruierte Nebeneinander von Kultur und Natur schlossen sie den gesamten Kontinent von Ost bis West zusammen und wurden in der Wahrnehmung des Betrachters zum amerikanischen Monument schlechthin.

Dass sich „amerikanische Natur“ vermarkten ließ, wussten nicht zuletzt die Politiker in South Dakota, die die Gesichter von vier US-Präsidenten monumental in

den Mount Rushmore eingravieren ließen. Ein Pantheon Washingtoner Größen würde – das war die explizite Überlegung bei der Konzeption von Mount Rushmore – an das nationale Sentiment appellieren und damit wesentlich mehr Touristen in den Westen bringen als die Darstellung von Gestalten wie etwa Lewis und Clark oder Buffalo Bill Cody.

Die Monumentalität des Granitkunstwerks war für die Verfechter von Mount Rushmore ebenso unproblematisch wie die (oft radikale) Veränderung der Landschaft durch Straßen. In der Tat wurden die Highways in der Anfahrt zu Mount Rushmore, wie auch zu anderen Naturdenkmälern und Nationalparks, so in die Landschaft eingeschnitten, mit Steigungen, Serpentinen und dramatischen Ausblicken, dass sie die Erhabenheit der Natur unterstrichen und diese spektakulär und fotogen in Szene setzten. Die Natur-Erfahrung (im eigentlichen Wortsinn) wurde zum Höhepunkt jedes Parkerlebnisses. Die Bilder, die sich daraus ergaben, suggerierten die Unberührtheit der Natur bzw. einen Zustand, der – wie es die National Park Direktive von 1963 festlegt – zu jenem Zeitpunkt herrschte, „als der weiße Mann die Gegend zum ersten Mal betrat“. Als die großen Nationalparks eingerichtet wurden, galten demnach weder funktionierende Ökosysteme noch die traditionelle Gewerbelandschaft (Spuren der industriellen Forstwirtschaft wurden vor der Errichtung der Naturparks notorisch eliminiert) als schützenswert, sondern eine die nationale Identität beschwörende, konstruierte Landschaft. Entlang des Blue Ridge Parkways zum Beispiel wurden zahlreiche modernere Häuser abgerissen und lediglich drei noch existierende Blockhütten aus dem 18. Jahrhundert erhalten. Die verwitterte Old Mabry Mill durfte stehen bleiben, weil sie aus der Distanz älter aussah als sie war. Desgleichen wurden einige Blockhäuser neueren Datums geschützt. In einem davon sollte, wie der Park Service 1940 festlegte, ein „reinrassiger Bewohner der Berge“ angesiedelt werden, der echte Handwerksarbeiten zum Verkauf anbieten würde. Hinter solchen Inszenierungen steckte die Vorstellung vom Naturpark als einem großen Freilichtmuseum, das einerseits unberührt wirken, andererseits Millionen von Besuchern anziehen würde (Mauch and Zeller 2008).

All dies macht deutlich, dass die „Natur“ der Naturparks viel stärker kulturell konstruiert ist, als sie auf den ersten Blick erscheint. Bei der Schaffung der Parks ging es nicht um den Schutz der Natur um ihrer selbst willen, nicht um den Erhalt von Biotopen oder Ökosystemen. Welche Käfer und Blumen, welche Farne und Vögel in Yosemite oder Glacier Park leben würden, interessierte die Allianz von Naturadvokaten, Sponsoren, Lobbyisten und Touristen, die die Einrichtung und den Erhalt der Parks sicherte, allenfalls am Rande. Schon eher kam es darauf an, dass die „natürliche“ Szenerie in ihrer Ästhetik und Dramatik einer möglichst großen Zahl von Menschen zugänglich gemacht wurde. Es ging, wie man überspitzt formulieren könnte, nicht so sehr um die Bewahrung der Natur als um die Bewahrung der Illusion von Natürlichkeit.

Die Ausgrenzung der Nationalparks aus der Dynamik der landwirtschaftlichen, industriellen und urbanen Erschließung bedeutete nicht automatisch Schutz vor Formen des „industriellen Tourismus“ und vor den Einflüssen der Konsumgesellschaft. Vielmehr wurde die Landschaft selbst zum Konsumgut. Der automobile Natur-Tourismus – ein unverzichtbarer Verbündeter der Naturadvokaten, wie ihn sich John Muir zur Zeit von Hetch Hetchy so sehr gewünscht hatte – wurde ironischerweise, weil er Verkehrs- und Verschmutzungsprobleme und Formen der Disneyfizierung mit sich brachte, zur größten Gefährdung für die Naturgebiete.

Eine Gruppe von engagierten Forstwirtschaftlern und Ökologen, allen voran Aldo Leopold, Robert Sterling Yard, Benton MacKaye und Bob Marshall, hatte sich bereits vor dem Zweiten Weltkrieg als Begründer der Wilderness Society für „straßenlose Gebiete“ in den USA und den Erhalt der amerikanischen “wilderness” eingesetzt. Es sollte dann freilich bis in die 1960er Jahre dauern, bevor die US-Bundesregierung die radikaleren Impulse dieser Gruppe aufnahm und gesetzlich umsetzte. 1964 wurde der sogenannte Wilderness Act erlassen, der drei Prozent der Fläche der USA – hauptsächlich in Alaska – völlig von der Erschließung ausnahm. Hier sollte der Mensch „nur Besucher“ sein und keine permanenten Strukturen einrichten. Im Zentrum des Wilderness Act steht jedoch interessanterweise nicht der Erhalt der ökologischen Zusammenhänge, sondern das Verbot von Straßen. Der moderne Wildnisgedanke war, wie der Historiker Paul Sutter argumentiert, ein Produkt der Auseinandersetzung zwischen Naturschutz und Freizeitindustrie, nicht zwischen Naturschutz und Ressourcenausbeutung (Sutter 2002).

Resümee

Insgesamt gilt es erstens festzuhalten, dass der Staat in einer komplizierten Dialektik durch maßgebliche Gesetzgebung in den Umgang der Amerikaner mit der Natur eingriff, ohne freilich seine Kontrolle konsequent durchzusetzen. Sowohl Jeffersons Northwest Ordinance als auch die Einrichtung von Naturparks waren zunächst staatliche Projekte, die die Verbesserung der “human condition” zum Ziel hatten. In beiden wurde freilich die ursprüngliche Absicht der staatlichen Planer partiell unterminiert, hauptsächlich, wenn auch nicht ausschließlich, weil private ökonomische Interessen veränderte Zustände schufen: Der egalitäre Traum vom yeoman farmer wurde von den Großinvestoren zerschlagen, der Schutz der Natur in den Parks wurde durch den automobilen Konsum der Natur in Frage gestellt. In seinem Buch “Seeing like a State” hat der Anthropologe James C. Scott betont, dass großangelegte staatliche Planungen in aller Regel die Bedeutung lokaler Faktoren und praktischen Wissens ignorierten; im amerikanischen Fall haben die großen Pläne für den Westen die Erfahrung der Indianer und die klimatischen und regionalen Besonderheiten ignoriert. In aller Regel, so Scott, versuche der Staat, die unbeabsichtigten (negativen) Konsequenzen seiner Planungen wieder zu korrigie-

ren (Scott 1995). In den USA zeigt sich dies etwa daran, dass die Probleme der Besiedelung arider Gebiete durch den Bau gigantischer Bewässerungsanlagen kompensiert und dass die durch den Bau von Großanlagen ausgelösten Umweltprobleme wiederum durch einen Baustopp solcher Anlagen „korrigiert" wurden. Um die Schönheit der Natur zu schützen, kam es analog nacheinander zu nachhaltigen Formen der Forstwirtschaft (als Korrektur zum unkontrollierten Abholzen), zur Einrichtung von Nationalparks und – nachdem sich der automobile Tourismus als Gefahr für die Naturparks erwies – zur Einrichtung von straßenlosen Wildnisgebieten als des „korrigierten", verbesserten Parkmodells.

Zweitens ist hervorzuheben, dass Natur und Nation in keinem anderen Land der Welt über einen so langen Zeitraum so sehr miteinander identifiziert wurden wie in den USA. Eine Reihe von Historikerinnen, allen voran Marguerite Shaffer, hat gezeigt, dass das patriotische "Discover America First"-Argument vom Beginn des 20. Jahrhunderts bis in den Kalten Krieg politisch instrumentalisiert wurde: Einmal diente die Amerikatourismus-Propaganda der Ankurbelung der nationalen Wirtschaft, ein andermal wurde die einzigartige Schönheit der amerikanischen Natur mit der Führungsrolle der USA in der freien Welt in Verbindung gebracht (Shaffer 2001). Abgesehen von der mangelnden Logik dieser rhetorischen Konstruktionen, hatten solche Appelle – das steht zu vermuten – weiterreichende Auswirkungen auf das Verhältnis von Amerikanerinnen und Amerikanern zur Natur. Die Naturparks wurden zum Inbegriff von Natur schlechthin. Ihre spektakuläre Andersartigkeit und die Tatsache, dass sie geschützt waren, mochte die Amerikaner von der Verantwortung für die Umwelt in ihrer eigenen urban-industriellen Welt entbinden und zugleich jenes antiurbane Sentiment fördern, das für Amerika so charakteristisch ist und unter anderem die Suburbanisierung und die Obsession mit dem eigenen Rasengrundstück angetrieben hat (Steinberg 2006).

Das eigentliche Dilemma – und fast könnte man sagen, die Tragik des amerikanischen Falls – besteht allerdings darin, dass die beiden zentralen Entwicklungen in den USA – die (pessimistische) Geschichte einer rasanten Besiedelung und gewissenlosen Ausbeutung der Naturressourcen einerseits und die (triumphalistische) Geschichte des Naturschutzes und der Verherrlichung der Natur andererseits – aufs Engste miteinander verknüpft sind. Die Annahme einer Dichotomie von „Zerstörung" und „Bewahrung" der Natur verschleiert die Gemeinsamkeiten – oder die profunde Affinität – der vermeintlich einander entgegen gesetzten kulturellen Prozesse. Hier wie dort – nicht nur außerhalb, sondern auch innerhalb der Naturparks – wird Natur effektiv verwaltet und als Ressource funktionalisiert. Naturschutz und Naturausbeutung sind auf vielfache Weise miteinander verknüpft: da „Naturschutz" in der Geschichte auch (kommerzialisierten) Naturkonsum ausgelöst hat und da die „Naturausbeutung" ihre je eigenen Korrektive nach sich zog. Hinzu kommt, dass Profite der „Naturausbeutung" nicht selten auf privaten Kanälen in die Einrichtung und den Erhalt von Nationalparks eingespeist wurden: Ne-

ben Steuermitteln fließen nicht zuletzt Spenden einer Industrie in die Naturparks, die damit ihr „grünes Image“ heben möchte.

Wie prekär der Zusammenhang der vermeintlich voneinander getrennten Entwicklungen ist, wird vollends deutlich, wenn man sich vor Augen hält, dass die Zielpunkte der beiden Prozesse: Wohlstand (durch konsequente Nutzung der Naturressourcen) und Naturglorifizierung (als genuin amerikanisches Phänomen) im Laufe der US-Geschichte zu integralen Bestandteilen des *American Dream* wurden. Der Umgang der Amerikaner mit der Natur hat zwei Gesichter. Entsprechend kann weder eine triumphalistische noch eine pessimistische Meistererzählung das komplexe Verhältnis der Amerikaner zur Natur adäquat beschreiben, am Ende schließlich auch deshalb nicht, weil die Natur selbst viel dynamischer und subversiver ist, als wir es in unseren Konstruktionen voraussetzen.

Literatur

Cronon W (1991) Nature's Metropolis: Chicago and the Great West. New York

Cronon W (2003) Changes in the land: Indians, Colonists, and the Ecology of New England. New York

Cronon W (Hg.) (1995) Uncommon Ground. Toward Reinventing Nature. New York

Döhn U (1983) Die verborgene Utopie: Das ökologische Motiv im amerikanischen Traum. Frankfurt

Graves G and Nash R (Hg.) (2000) From these Beginnings: A Biographical Approach to American history, 6th ed. New York

Isenberg AC (2005) Mining California: An Ecological History. New York

Isenberg AC (2000) Destruction of the Bison: An environmental history, 1750-1920. New York and Cambridge

Jefferson T (1999) Notes on the State of Virginia. New York

Kelley RL (1959) Gold vs. Grain: The hydraulic mining controversy in California's Sacramento Valley. A chapter in the decline of the concept of laissez faire. Glendale, CA

Lehmkuhl U and Wellenreuther H (Hg.) (2007) History and Nature: Comparative Approaches to Environmental History. Oxford and New York

Limerick PN (2000) Something in the Soil: Legacies and Reckonings in the New West. New York

Locke J (1988) Two Treatises of Government. Cambridge

Marx L (1964) The Machine in the Garden. Technology and the pastoral ideal in America. New York and Oxford

Mauch C (2004) Nature in German History. New York and Oxford

Mauch C and Zeller T (Hg.) (2008) Beyond the Windshield: Landscapes and Roads in Europe and North America. Athens, OH

Mauch C and Zeller T (Hg.) (2008) Rivers in History. Pittsburgh, PA

Mauch C u.a. (2006) Shades of Green: Global Environmentalism in Historical Perspective. Lanham, MD

McKibben B (2006) The End of Nature. New York

McNeill JR (2000) Something new under the Sun: An Environmental History of the Twentieth-century World. New York

Merchant C (2005) The Columbia Guide to American Environmental History. New York

Miller P (1967) Nature's Nation. Cambridge, MA

Nash R (2001) Wilderness and the American Mind, 3rd ed. New Haven

Opie J (1998) Nature's Nation: An Environmental History of the United States. Fort Worth, TX

Powell JW (1885) Yellowstone National Park and north western Wyoming. [Washington, D.C.]

Powell JW (2004) The Arid Lands, edited by Wallace Stegner. Lincoln, NE

Righter RW (2005) The Battle over Hetch Hetchy: America's Most Controversial Dam and the Birth of Modern Environmentalism. New York

Runte A (1984) Trains of Discovery: Western Railroads and the National Parks. Flagstaff, AZ

Scott JC (1995) Seeing like a State: How certain schemes to improve the human condition have failed. New Haven and London

Shaffer MS (2001) See America First: Tourism and National Identity. 1880-1940. Washington, D.C.

Smythe WE (1900) Conquest of Arid America. New York and London

Steinberg T (2000) Acts of God: The Unnatural History of Natural Disaster in America. New York

Steinberg T (2008) Down to Earth: Nature's Role in American history, 2nd ed. New York

Steinberg T (2006) American Green: The obsessive quest for the perfect lawn. New York

Sutter PS (2002) Driven wild: How the Fight against Automobiles launched the modern Wilderness Movement. Seattle

Taylor B (2005) The Encyclopedia of Religion and Nature. 2 vols. New York and London

Turner FJ (1894) The Significance of the Frontier in American history (From Proceedings of the forty-first annual meeting of the State Historical Society of Wisconsin). Madison, WI

Uekötter F (2007) Umweltgeschichte im 19. und 20. Jahrhundert (Enzyklopädie Deutscher Geschichte Bd. 81). München

Uekötter F (2003) Von der Rauchplage zur ökologischen Revolution. Eine Geschichte der Luftverschmutzung in Deutschland und den USA 1880-1970. Essen

Webb WP (1931) Great Plains. [Boston]

White R (1991) "It's your misfortune and none of my own": A history of the American West. Norman, OK

Winiwarter V und Knoll M (2007) Umweltgeschichte. Köln

Worster D (2004) Dust Bowl: The southern Plains in the 1930s. New York

Worster D (1985) Rivers of Empire: Water, Aridity, and the Growth of the American West. New York

Worster D (2008) A passion for Nature. The life of John Muir. New York and Oxford

Worster D (1993) The wealth of nature: Environmental history and the ecological imagination. New York

Über die heutige ökologische Situation von Erde und Mensch. Eine Betrachtung aus historischer Sicht[1]

Wolfgang Haber

1 Einführung

Wer den ökologischen Zustand der Gegenwart kennzeichnen möchte, muss zunächst darlegen, was mit Ökologie gemeint ist. Ist sie eine biologische Disziplin – oder eine interdisziplinäre umweltbezogene Forschung mit normativen Aspekten (Trepl 2005)? Im Dialog zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit werden beide Auffassungen ständig vermischt und sind nur schwer voneinander zu trennen. Dies hat auch geschichtliche Ursachen, die zunächst dargestellt seien.

2 Der Begriff der Ökologie: Vom Organismus zu Natur und Umwelt

Der Begriff „Ökologie" wurde 1866 von Ernst Haeckel geprägt und von ihm als die Lehre von den Beziehungen der Organismen zur umgebenden Außenwelt definiert, die ihnen die Existenzgrundlagen liefert. Wenige Jahre später veröffentlich-

[1] Genehmigter, leicht veränderter und ergänzter Nachdruck des Artikels von W. Haber „Zwischen Vergangenheit und ungewisser Zukunft. Eine ökologische Standortsbestimmung der Gegenwart" aus: Natur und Mensch in Mitteleuropa im letzten Jahrtausend. Rundgespräche der Kommission für Ökologie, Band 32, S. 149-164. Hrsg.: Bayer. Akademie der Wissenschaften. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München. 174 S. 2007. ISBN 978-3-89937-077-5.

te Haeckel noch eine zweite Definition für die Ökologie, die er als „Ökonomie der Natur“ (zit. v. Golley 1993:207) bezeichnete. Die Wortschöpfung fand in der Wissenschaft zunächst wenig Beachtung, und bevor die Ökologie sich als Forschungsgebiet etablierte, vergingen noch Jahrzehnte. Sie ist also ein Spätankömmling unter den wissenschaftlichen Disziplinen, und dies hat eine schwerwiegende Bedeutung für ihr Ansehen und Gewicht in der Wissenschaft und in der Gesellschaft. Darauf wird in Abschnitt 6 und 7 genauer eingegangen.

Haeckel ging vom Organismus aus und bezog in der damals aufkommenden Darwinschen Denkweise den Menschen mit ein. Die später einsetzende ökologische Forschung hat aber vor allem die Beziehungen von Pflanzen und Tieren zu ihrer natürlichen, möglichst nicht vom „Störfaktor Mensch“ beeinflussten Außenwelt untersucht, um allgemeine Gesetzmäßigkeiten zu finden. Nur in der Agrar- und Forstwissenschaft erforschte man Beziehungen von Organismen, aber beschränkt auf Nutzorganismen, zu ihrer vom Menschen gestalteten Außenwelt – aber das zählte damals nicht zur Ökologie! Diese hat auch die Mensch-Umwelt-Beziehungen lange Zeit wenig beachtet.

Die Öffentlichkeit, das heißt das damalige Bildungsbürgertum, nahm keine Notiz von dem Begriff Ökologie, wohl aber vom Darwinismus, aus dem er ja kam, und vom eineinhalb Jahrzehnte später, aber aus ganz anderen Wurzeln aufkommenden Naturschutz (Erz 1990; Knaut 1993). Mit dem Naturschutz – und auch mit Haeckels Ökologie-Definition als „Ökonomie der Natur“ – kam der Begriff „Natur“ in die Diskussion. Er erwies sich sehr bald, und blieb es bis heute, als ein sehr vieldeutiger, mit unterschiedlichsten Werturteilen belegter Begriff, aber vorerst wurde er, wie erwähnt, nicht mit Ökologie verbunden. In ihr setzte sich dann unter dem Einfluss von Jakob von Uexküll (1980; s.a. von der Dunk 2004:390) anstelle von Haeckels „Außenwelt“ der Begriff „Umwelt“ durch. Er wurde unterschieden von „Umgebung“, aber weiterhin bezogen auf den Organismus. Die Öffentlichkeit wurde auf „Umwelt“ jedoch erst in der Mitte des letzten Jahrhunderts aufmerksam, als sich in dieser Umwelt, und zwar nun primär auf den Menschen bezogen, nachteilige, schädliche oder gefährliche Veränderungen zeigten oder drohten, darunter auch Verarmung von Arten, Verlust von Schönheit, Übergang zur Monotonie. Der vor allem ethisch begründete Ersatz von Umwelt durch „Mitwelt“ (Meyer-Abich 1990) setzte sich nicht durch.

Daher wurde der Begriff Umwelt sogleich mit dem Wort „Schutz“ kombiniert, und zwar rechtlich zuerst in den Vereinigten Staaten durch deren Umweltschutzgesetz (Environmental Protection Act) von 1969, das dann unglaublich schnell eine weltweite Umwelt(schutz)politik auslöste. Und ebenso plötzlich wurde die Ökologie, die bisher eher eine randliche Rolle gespielt hatte, zu deren Leitwissenschaft und nun auch von der Gesellschaft wahrgenommen, aber von ihr alsbald zu einer Glaubens- und Heilslehre erhoben oder degradiert – je nach Standpunkt (Knaut

1993). Dabei spielen die Medien eine ganz wesentliche, oft unterschätzte Rolle, indem sie jene Umweltveränderungen immer mit alarmistischen Deutungen und Parolen begleiteten – man denke an Worte wie Waldsterben oder Klimakatastrophe. Die Öffentlichkeit versteht Ökologie weithin meist als eine Alternativwissenschaft, das heißt eine „Wissenschaft gegen die (etablierte) Wissenschaft", und darunter haben ernsthafte Ökologen oft sehr zu leiden.

In der sich nun als Disziplin etablierenden Ökologie kehrte sich die Forschungsrichtung entgegen Haeckels Ansatz um: Statt vom Organismus wird nun in der Regel von der Umwelt ausgegangen, deren Schutz und Sanierung dem Organismus nützen sollen, und dabei – oft unbewusst – als Bezugsorganismus fast immer der Mensch verwendet. Offen oder ungeklärt bleibt, was „Natur" in diesem Zusammenhang bedeutet. Der politisch neue Umweltschutz hat ja den älteren Naturschutz und dessen mehr ideelle Ziele in den Hintergrund gedrängt (Piechocki et al. 2004). Als ein sowohl der Wissenschaft als auch der Öffentlichkeit (die ja uns Wissenschaftler bezahlt) verpflichteter Ökologe will ich versuchen, mit folgender Überlegung – ausgehend von den beiden Haeckelschen Definitionen – aus diesen Dilemmata herauszufinden.

Die Organisation der unbelebten und der lebenden Natur

Die genannten Definitionen enthalten sechs Hauptbegriffe: Oikos (= Umwelt), logos, Organismus, Beziehung, nomos und Natur. Wie hängen sie zusammen? Der Organismus ist Bestandteil der Natur und findet in dieser Natur – indem er eine Beziehung zu ihr herstellt, die ihn trägt – seine Umwelt. Symbol dafür ist der „Umweltkreis" (Abb. 1). Umwelt ist also nicht gleich Natur, sondern ist ein spezifisches „Stück Natur", das die Bedürfnisse eines Organismus erfüllt, ja in der er sich eigentlich erzeugt. Der Begriff Umwelt braucht einen Bezug, der Begriff Natur braucht ihn dagegen nicht. Alle Organismen zusammen verkörpern die lebende Natur als Gegenstück zur unbelebten Natur. Aber die unbelebte Natur ist andererseits Ausgangspunkt und Grundlage des Phänomens Leben. So trivial dies erscheint, ist es doch von grundsätzlicher Bedeutung.

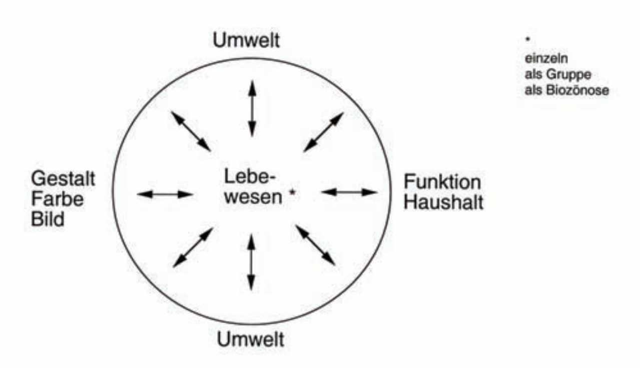


Abb. 1. Der „Umweltkreis". Ein Lebewesen ist von seiner – durch einen Kreis symbolisierten – Umwelt umgeben und mit ihr in Wechselwirkungen (Doppelpfeile) verbunden. Diese sind der eigentliche Inhalt bzw. die Gegenstände der Ökologie (Aus Haber 1993 und 2001).

Schon die unbelebte Natur hat in Raum und Zeit eine Organisation mit bestimmten Gesetzmäßigkeiten herausgebildet (Haken 1978) – hier hat das Wort nomos, das ja eigentlich Gesetz heißt, seinen Sinn – und auch mit den sie verkörpernden Stoffen und Energien effektiv und effizient „gewirtschaftet". Sie ist also auch ein ökonomisches Phänomen, wie ein Blick in den Sternenhimmel zeigen kann. Dabei unterliegt die unbelebte Natur auch einer evolutiven Veränderung: Aus Chaos wird Kosmos, es entstehen neue Strukturen und mit ihnen auch neue Funktionen, die Natur wird geordneter, zugleich aber auch vielfältiger und komplizierter. Man könnte von einer Veranlagung zur Veränderung in der Natur sprechen, aber immer im Rahmen ihrer Organisation, die sich, anscheinend zweckmäßig, mit verändert. Diese Tendenz verstärkte sich sozusagen sprunghaft, als auf einem winzigen Planeten des Kosmos das Phänomen Leben entstand und nun eine ganz eigene, von der unbelebten Natur aber abhängig bleibende Organisationsform entwickelte. Damit erschien etwas Neues, eine „Emergenz" in der Organisation der Natur. Ihre wichtigsten Kennzeichen sind, stark vereinfacht:

1. Zweckorientierung: Organismen als Lebenseinheiten müssen sich selbst erhalten und auch fortpflanzen – das ist ihr, mit Lernfähigkeit verbundener, Lebenszweck. Damit kam ein teleologisches Element in die Wissenschaft (Weil 2005; vgl. Mayr 2004, Kap. 3; Spaemann 2005).
2. Individualität, Einzigartigkeit, Unwiederholbarkeit der Lebewesen und ihrer Gruppierungen (vgl. Bachmann 2004). Sie können in dieser Form nie wieder neu entstehen: ein Symbol dafür ist der „Zeitpfeil".

3. Lebenstypische (Selbst-)Organisationsformen: ein- und vielzellig, mikro- und makrobiell, ein- und zweigeschlechtig, einzeln und sozial; pflanzlich, tierisch; ferner – in den gebildeten Organismen-Kollektiven – Symbiosen und Antagonismen (Czihak et al. 1981; Odum 1973). Als generelles steuerndes Prinzip in der Evolution und im Überlebensstreben bildete sich der Wettbewerb (Konkurrenz) heraus (Vermeij 2004).

Die erwähnte Veränderungstendenz der Natur ist im Leben zum „genetischen Spiel" erweitert (Hallgrímsson & Hall 2005; Reid 2007). Damit antwortet das Leben auf die Heterogenität und die Unsicherheit sowohl der unbelebten als auch der übrigen belebten Natur, in der das einzelne Lebewesen seine „Umwelt" finden muss. Die unzähligen Mutationen auf den Ebenen der DNA, der RNA und der Eiweißbildung geben den Lebewesen ständige Möglichkeiten zur Anpassung – eine der Mutanten „passt" zur jeweiligen Umweltsituation. Das allgemein bekannte Ergebnis ist eine sich fortschreitend steigernde Vielfalt von Organismen, wie sie in den Stammbäumen von Pflanzen und Tieren zum Ausdruck kommt und heute als „Biologische Vielfalt" oder „Biodiversität" besondere, aber nicht unproblematische Wertschätzung (Haber 2007b) genießt. Diese Evolution ist unumkehrbar.

Zweckgerichtetes Leben heißt Stoffwechsel, Input, Transformation und Output von Energie und Stoffen in den Lebenseinheiten – das ist ein neuer Anspruch an die Ökonomie der Natur gewesen. Er wird bewältigt durch Funktionseinheiten, die das Leben bildet (vgl. Jax 2006): die so genannten biologischen oder ökologischen Systeme („Beziehungsnetzwerke" in sozialer Terminologie) in einer hierarchischen Ordnung (Abb. 2). Deren Basissysteme sind die molekularen Komplexe wie DNA, RNA, Genome, Proteome, oder es sind biologische bzw. biochemische Prozesssysteme wie die Photosynthese. Aus ihnen bauen sich weitere Systeme auf, von denen für die Ökologie, d.h. für das wissenschaftliche Verständnis der Leben-Umwelt-Beziehung das Ökosystem als Grundeinheit eine zentrale Bedeutung hat (Odum 1985; Golley 1993; Haber 1993, 2005). Alle diese Systeme sind veränderlich und anpassungsfähig und dürfen nicht statisch aufgefasst werden. Die Vielfalt der Organismen lässt sich vereinfacht den drei großen Funktionsgruppen der Produzenten, Konsumenten und Destruenten zuordnen, die im Rahmen der unbelebten Umwelt aus Atmosphäre (Luft), Hydrosphäre (Wasser) und Lithosphäre (festes Erdsubstrat) unter Nutzung der ständig zugeführten Sonnenenergie das System Leben aufbauen, in Funktion halten und in adaptiver Vielfalt entwickeln (Abb. 3).

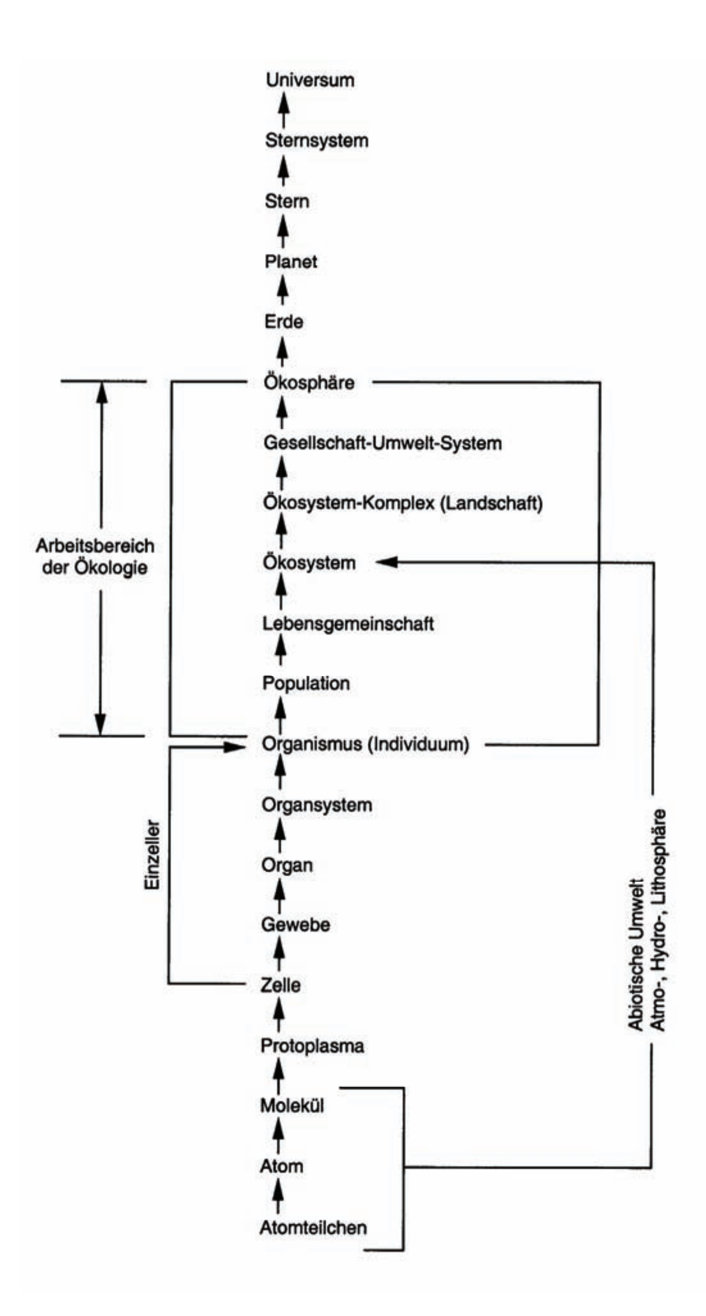


Abb. 2. Schema der hierarchischen Organisation der Materie der realen Welt (nach Miller 1992, ergänzt und verändert, aus Haber 1993, 2001 und 2002).

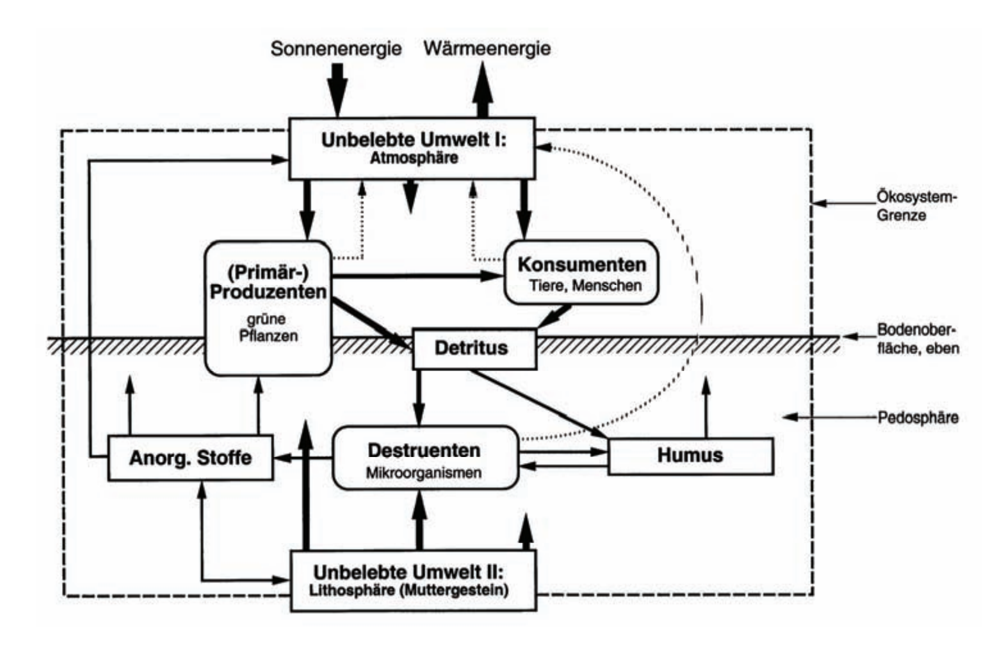


Abb. 3. Funktionsschema eines natürlichen Ökosystems des festen Landes, stark vereinfacht. Nähere Erläuterung im Text (aus Haber 1993 und 2001).

Zu Energie und Materie kommt als drittes tragendes Prinzip die Information, auf deren Basis die lebenden Systemelemente, vor allem die Organismen, zweckmäßig agieren und re-agieren (Bachmann 2004). Das so entstandene dynamische System Leben hat sich gegenüber der unbelebten Natur als dauerhaft, anpassungs- und entwicklungsfähig, oder, wie man heute gern sagt, als „nachhaltig" erwiesen. In diesen Prozessen sind stets das (Sich-)Erhalten der Basissysteme und das (Sich-)Verändern der Organismen in variabler Weise verknüpft. Deswegen gibt es kein Beharren, keine Statik in der Natur, wie sie viele Naturschutzverfechter anstreben, sondern ständigen Wandel (vgl. Reichholf 2007a, b).

Für die Entwicklung der Naturwissenschaft ergibt sich daraus eine kritische Feststellung. Sie begann vor rund 500 Jahren ganz einseitig mit der Erforschung der nicht-lebenden Natur, mit Physik und Astronomie als Leitwissenschaft und mit der Reduktion auf das Berechenbare und Zeitlose, später als so genannte „exakte" Naturwissenschaften gerühmt. Die genannten Erkenntnisse über die lebende Natur sind dagegen erst in den letzten 75 Jahren erarbeitet worden, passen aber in die Vorstellungswelten allgemeiner, exakter Naturgesetze schlecht hinein (Pietschmann 1980) – obwohl sich Biologie und Ökologie auch immer an Exaktheit und Allgemeingültigkeit orientieren (wollen oder müssen). Nach Mayr (2004) ermittelt die Physik Gesetze über die Natur, auf die Voraussagen gegründet werden, die

Biologie findet in der Natur dagegen nur Regeln, aus denen wir höchstens Wahrscheinlichkeiten (in Szenarien) ableiten können.

Aus dieser Perspektive kann die Ökologie durchaus als eine Art von Anti-Wissenschaft erscheinen, weil sie in der Evolution der Mensch-Umwelt-Beziehung schwerwiegende, aber eben nicht mehr korrigierbare Fehlentwicklungen feststellt – die von den übrigen Naturwissenschaften lange Zeit nicht beachtet, manchmal sogar gefördert wurden (Haber 2007a). Auch darin kommt, beinahe schicksalhaft, die Spätankunft der Ökologie in der Wissenschaftsgeschichte zum Ausdruck.

3 Zur Sonderstellung des Menschen in der Ökologie

Das betrifft natürlich auch uns Menschen selbst. Als einzigartige „Doppelwesen" – biologisch Säugetiere, zugleich mit Intellekt und Gefühl begabt – tragen wir zwei Steuerungssysteme oder Antriebe in uns und stehen also in einer doppelten Co-Evolution: der Co-Evolution von Biologie und Intellekt in uns und der Co-Evolution von Natur und Kultur um uns herum. Nur dem Menschen ist z.B. bewusst, dass er als Individuum stirbt und sogar als Art aussterben kann. Daher ist bewusstes Überleben, d.h. Überleben-Wollen, ein menschlicher Hauptantrieb. Aber er wird gesteigert durch Verstand, Vorausschau und Planung, um nicht nur zu überleben, sondern auch immer besser zu leben, also Fortschritte zu erzielen. Eine dafür eminent wichtige Erfindung war die Beherrschung und Nutzung des Feuers. Nur Menschen können mittels Feuer aus organisch gebundener Sonnenenergie (meist in Form von Holz) einen maximalen Betrag an Energie in minimaler Zeit freisetzen. Das geschah bereits in der – in ihrer Länge und Dauer meist unterschätzten – Sammler/Jäger-Kulturstufe, als sich die Menschen in enger Vertrautheit mit der Natur über die Kontinente ausbreiteten, sich in allen ökologisch so verschiedenen Bereichen dieser Erde mit ihrer hohen Vielfalt etablierten und dabei jeweils eigene „Umwelten" in Form verschiedener Kulturkreise entwickelten. (Die Bedeutung dieser „Auseinanderentwicklung" wird immer wieder angefochten, wie z.B. die Kontroverse zwischen Huntington [1993] und Sen [2005] zeigt.)

Vor rund 10000 Jahren erkannten die Menschen, und zwar in den verschiedenen Kulturkreisen kurz hintereinander, dass die intelligent vervollkommnete „prädatorische" Lebensweise der Jäger und Sammler an Grenzen stieß; vielleicht wegen ökologischer Fehler, die wir erst heute beurteilen können (Boyden 1992, Kap. 5-6). Die Reaktion darauf war der Übergang von der Naturnutzung zur Landnutzung, oft als agrarische Revolution bezeichnet – wobei der Übergang selbst wohl weniger revolutionär war als seine Folgen für die Entwicklung der menschlichen Gesellschaft (siehe Abschnitt 5). Er geschah, wie die Ökologie heute erkennt, mittels einer empirisch-ökologisch optimalen Auswahl domestizierbarer, züchterisch veränderbarer Pflanzen- und Tierarten und auch der für sie nutzbaren Standorte, und

dies mit einer erstaunlichen Sicherheit. Wer heute Ackerbau-Standorte in einer mitteleuropäischen Naturlandschaft auswählen müsste – er könnte es nicht besser machen als unsere Vorfahren, die damals in der geschlossenen Waldlandschaft zielsicher die fruchtbaren Lössstandorte herausfanden (Lüning 1997).

4 Vom Land zur Stadt – von der Ökonomie der Natur zur Marktwirtschaft

Ob diese tiefgreifende Veränderung in der Menschheit wie auch in der außermenschlichen Natur wirklich ein Fortschritt war, kann angezweifelt werden (vgl. Manning 2004). Denn die Menschen begaben sich damit in fast vollständige Abhängigkeit von einer relativ kleinen Zahl von domestizierten Arten, die ihrerseits von aufwändiger und oft mühsamer menschlicher Pflege („Kultur“ genannt!) abhängig waren. Die quantitativ wichtigste Ernährungsgrundlage lieferte der Ackerbau mit dem speicher- und transportfähigen Getreide sowie auch mit Knollenfrüchten; aber die optimal dafür geeigneten Standorte umfassen nur 12-15 % der Substrate der Kontinente, und sie liegen vor allem in den gemäßigten Zonen der Erde, darunter auch in Europa (Haber 1997). Dies bedingte von vornherein geographisch-ökologische Ungleichheiten in der Nahrungsversorgung.

Der Ackerbau trägt außerdem eine sozusagen selbstzerstörerische Tendenz in sich. Um Nutzpflanzen zu kultivieren, muss ja die natürliche Pflanzendecke beseitigt und destruktiv in den Boden eingegriffen werden. Diese Pflanzendecke ist aber der beste natürliche Schutz des Bodens vor Erosion – und zugleich auch ein wesentlicher Bodenbildner. Derartige Funktionen können die angebauten Pflanzen nur teilweise und zeitweilig erfüllen, und daher bedingt Ackerbau stets auch Erosion des Bodens, und zwar gerade seiner obersten, fruchtbarsten Schicht. Die damit verbundene Schädigung der ackerbaulichen Produktionsgrundlage kann nicht völlig vermieden, aber durch sorgsame Bewirtschaftung gemildert werden. Daran haben es die Bauern jedoch durch Unkenntnis oder Fahrlässigkeit bis heute oft fehlen lassen, sodass manche Ackerbaugebiete gewaltige Erosionsschäden aufweisen, wie z.B. auf dem Lössplateau Nordchinas (Abb. 4). Solche Bodenverluste sind auf die Dauer vielleicht noch gefährlicher als die derzeit heftig diskutierte Klimaveränderung, weil Boden nicht wiederherstellbar ist und mit jedem Stück Boden ein Stück Ernährungsgrundlage verloren geht.



Abb. 4. Starke Bodenerosion auf dem Lössplateau von Shanxi, Nordchina (Aufnahme: W. Haber)

Zehntausende menschlicher Generationen hatten in der wilden, nicht kultivierten oder domestizierten Natur ihre Umwelt gefunden. Mit dem Übergang zur Landwirtschaft schufen sich die Menschen nicht nur einen neuen ökologischen Standort, sondern auch eine eigene, anthropogene Umwelt, die wir heute als agrarische Kulturlandschaft bezeichnen. Aber nicht lange danach kam noch ein weiterer ökologischer Standort oder Umwelt-Typ hinzu. Als die Landnutzung nämlich mehr produzierte als zur Eigenversorgung nötig war, entstand Ware zum Tauschen und zum Handeln und mit ihr eine neue Gesellschaftsgruppe, die Nicht-Bauern, aus denen die zu kultureller Führung gelangende städtische Lebensweise mit einer gebauten, künstlichen Umwelt hervorging. Schon um ca. 7000 vor Christi Geburt sind archäologisch die ersten geschlossenen Siedlungen wie z.B. Catal Hüyük in Anatolien nachgewiesen (Boyden 1992:118). Die Ökonomie der Natur wurde in die Markt- und Geldwirtschaft umgewandelt, in der das Prinzip des Wettbewerbs maßgebend war. Sie bedingte eine weitere Differenzierung der menschlichen Gesellschaft mit Klassenbildungen und schuf Unterschiede zwischen Reich und Arm, Herrschern und Beherrschten, Freien und Abhängigen, Stadt und Land. Diese Differenzierungen wurden auch im Erscheinungsbild des Landes oder der Standorte sichtbar, wie zum Beispiel Landschaftsgemälde aus dem 15. und 16. Jahrhundert zeigen (Makowski & Buderath 1983), und sind Ausdruck kultureller und zivili-

satorischer Evolution; sie förderten die Vielfalt, folgen aber oft auch der Grundregel der Unumkehrbarkeit.

Aus der Sicht heutiger ökologischer und Naturschutz-Erkenntnisse ist der Übergang zur Landwirtschaft, vor allem zum Ackerbau, der wohl folgenschwerste, irreversible, nie wieder ausgleichbare Eingriff in die Natur gewesen. Seitdem unterschieden die Menschen eine wilde von einer domestizierten Natur als ihrer neuen Lebensgrundlage. Sie entstammte zwar der wilden Natur, die über lange Zeiten alleinige Trägerin der menschlichen Existenz gewesen war – und nun zu Gunsten von Gärten, Äckern und Viehweiden immer mehr zurückgedrängt werden musste. Und diese mussten außerdem nun ständig gegen die wilde Natur verteidigt, ja vor ihr geschützt werden! Mehr noch, der Übergang zur Landwirtschaft war auch der schwerwiegendste Verstoß gegen die heute so geschätzte biologische Vielfalt, sogar in doppelter Weise: Die Menschen reduzierten nämlich die Vielfalt ihrer bisherigen Nahrungsbasis auf wenige Nutzpflanzen und -tiere – und hielten diese, vor allem die für die Grundversorgung notwendigen Ackerpflanzen (Getreide), auch noch in möglichst reinen Beständen. In sie drang die Vielfalt der wilden Pflanzen und Tiere immer wieder ein, um das Kulturland sozusagen für die Natur zurückzugewinnen. Das war unerwünscht, und so entstanden in allen Sprachen mit dem Übergang zur Landwirtschaft neue Begriffe: Unkräuter, Schädlinge, Raubtiere, Schmarotzer (vgl. Herrmann 2007), die zu bekämpfen waren. Nichts lag den frühen Landwirten wohl ferner als das, was wir heute Naturschutz als Schutz der wilden, spontanen Natur nennen, und sie hätten auch nicht das geringste Verständnis für Biodiversität gehabt, hätte es dieses Wort damals schon gegeben (Haber 2007b).

Darüber hinaus bedeutete die Einführung der Landwirtschaft, wie wir wiederum erst heute erkennen, eine grundsätzliche und nur teilweise reversible Veränderung der Ökosystem-Funktionen, indem die räumlichen Einheit von Produzenten, Konsumenten und Destruenten aufgebrochen wurde (Haber 1993; vgl. Abb. 3). Die Produzenten sind die Ackerfelder, von denen alle Konsumenten sorgfältig ferngehalten wurden, der Konsum verlagerte sich in die Siedlungen, und seine Abfälle wurden einfach der Umwelt überlassen, um dort von den jeweils vorkommenden Destruenten über kurz oder lang zersetzt zu werden. Eine gezielte Abfallverarbeitung mittels Destruenten-Kulturen in Kompostierungs- oder Kläranlagen ist erst in jüngster Zeit eingeführt worden. Die Stoffkreisläufe natürlicher Ökosysteme wurden also in lineare Stoffflüsse umgewandelt, und das führte letztlich zur Degradierung der Agrarstandorte, weil sie durch ständigen Nährstoffentzug und infolge oft unzureichender Düngung verarmten. Die Produktivität sank, Hungersnöte wurden häufiger. Auch Seuchen und Kriege dezimierten immer wieder die Bevölkerung, doch dadurch konnte sich die wilde Natur wieder ausbreiten und das Kulturland seine Produktivität regenerieren! Man kann dies, nicht ohne Zynismus, als eine Art ökologischer Selbstregelung auffassen.

5 Von der Aufklärung und dem Industriezeitalter zu den heutigen Problemen

Während die Bauern das Land bewirtschafteten und die wilde Natur als Feind bekämpften, ging in den Städten trotz der vielen genannten Rückschläge die zivilisatorische Entwicklung weiter, und in der Folge der Generationen waren durchaus Fortschritte in Richtung eines besseren Lebens zu verzeichnen (Jay 2000, Geiss 2007). Im 15. Jahrhundert entdeckten aus der Stadt hinausblickende Maler im Lande die Schönheit der Natur und den Natur„genuss", hielten sie – wie schon erwähnt – in Gemälden als „Landschaft" fest und fanden damit das Interesse gebildeter Städter (Haber 2001b, 2002). Die ländliche Umwelt erhielt damit neben dem ökonomischen Wert der Nahrungsproduktion einen kulturellen, vor allem ästhetischen Wert (der sich letztlich auch ökonomisch auszahlt). Hier liegt eine der Wurzeln des heutigen Naturschutzes. Wie Reichholf (2007a, b) aufzeigt, haben sich gerade auf degradiertem, durch die Nutzung ausgemagertem Land seltene und schöne Pflanzen und Tiere angesiedelt. Magerrasen, Torfstichmoore, Heiden, Niederwälder begründeten spätere Naturschutzwerte – aber eben nicht für die Bauern (Haber 1996). Es gab aber – und das sei noch einmal betont – damals keine Naturwissenschaft, die dies erkannte. Denn die Naturwissenschaftler jener Zeit widmeten sich in ihrer Forschung der Suche nach den Gesetzen der unbelebten Natur und auch ihrer technischen Anwendbarkeit. Damit beeinflussten sie auch maßgeblich die Philosophie der Aufklärung.

In deren Rahmen leitete die aufkommende Wirtschaftswissenschaft mit dem Modell eines berechenbaren Homo oeconomicus (Manstetten 2000) die technisch-industrielle Revolution als die dritte große Umwälzung in der Mensch-Natur-Beziehung ein. Ihre grundsätzliche ökologische Veränderung bestand darin, dass die Energieversorgung aus Biomassenverbrennung sowie aus Wind- und Wassermühlen, das heißt aus in der aktuellen Umwelt jeweils verfügbaren Energieträgern, durch fossile und später physikalische Energieträger (Kohle, Erdöl, Erdgas, radioaktive Minerale) ersetzt wurde, die in anscheinend unbegrenzten Mengen verfügbar waren. Mit ihnen konnten völlig neue physikalisch-technische Energieerzeugungssysteme entwickelt werden (Dampfmaschinen, Elektrizität, Verbrennungsmotor, Atomreaktor). Ein uralter menschlicher Wunsch, nämlich in minimaler Zeit über maximale Energiemengen zu verfügen, mit denen man die Natur verändern und beherrschen kann, ging damit in Erfüllung, weil die bisherigen Grenzen der Energieversorgung weit hinausgeschoben, anscheinend sogar überwunden wurden. Auf dieser Grundlage ruht das Industriezeitalter mit allen seinen rasch erkannten ökonomischen Vorteilen. Seine ökologischen Nachteile konnten erst abgeschätzt und erkannt werden, als die Naturwissenschaft seit der Mitte des 19. Jahrhunderts auch die lebende Natur zu ihrem Forschungsgegenstand machte; doch erst seit Mitte des 20. Jahrhunderts ist die junge Ökologie in der Lage, auch die Risiken und Gefahren des technisch-industriellen Zeitalters für die Natur und die menschliche Umwelt zu

erforschen. Manche dieser Erkenntnisse kommen daher zu spät für grundsätzliche Korrekturen und werden von der Gesellschaft auch nur zögernd oder widerwillig angenommen. Zu ihnen gehören auch soziale Konsequenzen: Die neuen, billigen und bequemen Energieträger bewirkten eine immer mehr zunehmende Produktions- und Arbeitsverlagerung vom Menschen auf Maschinen und erschweren die Arbeitsbeschaffung für die wachsende Bevölkerung.

Mit dem Anbruch des Industriezeitalters verbunden, und für seinen raschen Fortschritt förderlich, waren die durch die Aufklärung ausgelöste Befreiung des Individuums von seinen religiösen und ständischen Bindungen und seine Ausstattung mit demokratischen Rechten. Jeder Mensch konnte nun die großen Chancen des Industriezeitalters mit dem Glücksversprechen des Staates (Herrmann 2007) nach eigenen Fähigkeiten und nach eigener Entscheidung für ein besseres Leben wahrnehmen. Das Ergebnis waren wachsender allgemeiner Wohlstand, doch mit wachsenden Abständen zwischen Reich und Arm, Stadt und Land, höherer und niederer Bildung, dazu anschwellende Bevölkerungszunahme, steigender Ressourcenverbrauch und Warenkonsum, unter dem Dogma des Wirtschaftswachstums ständig gefördert.

Dieser Übergang zum Industriezeitalter erfolgte jedoch nur in dem sog. westlichen Kulturkreis (zuerst in England), der sich durch die Eroberung großer Teile der Welt, durch Kolonialismus und nach dessen Ende durch globalen Handel mit den ihm fehlenden Energien und materiellen Gütern versorgte (Cook 2005). Erst die gegen Ende des 20. Jahrhunderts einsetzende Globalisierung breitet den städtisch-industriellen „westlichen" Lebensstil über die ganze Erde aus. Dagegen stehen jedoch die z.T. krassen Unterschiede im Entwicklungsstand und in den kulturellen und religiösen Traditionen der Menschen, wie sie, zum Teil kontrovers beurteilt, u.a. in den Büchern von Diamond (1997), Huntington (1997), Landes (1999), Gethmann (2000), oder Sen (2007) beschrieben sind. Wir stehen mitten in den globalen Konflikten, die dadurch ausgelöst wurden.

Man kann spekulieren, ob diese Entwicklung so verlaufen wäre, hätte es im frühen Industriezeitalter schon eine Wissenschaft Ökologie gegeben. Tatsache ist aber, dass die Naturwissenschaften in ihrer Suche nach allgemeinen Naturgesetzlichkeiten mit reproduzierbaren, quantitativ untermauerten Theorien es nicht vermochten, die Organisation, Entwicklung und Vielfalt der Natur, vor allem der lebenden Natur, sowie die ihr drohenden Belastungen und Gefahren rechtzeitig befriedigend zu erkennen und zu erklären. Denn die dafür kennzeichnenden Phänomene, die an einzelne, jeweils verschiedene Plätze und Ereignisse oder Organismen mit ihrer Zeitlichkeit gebunden und nur teilweise und auch nicht widerspruchsfrei berechenbar sind, waren für die exakten Naturwissenschaften lange Zeit unzugänglich und wurden sogar gemieden. Bis heute durchzieht der Dualismus von nomothetischer und idiographischer Wissenschaft, wie ihn Windelband (1894, zit. nach Trepl

2005:133-136) einführte, das Denken und Forschen, wobei die letztgenannte oft geringer geachtet wird.

Dennoch ist festzuhalten, dass erste ökologische Konzeptionen mit Zeitlichkeit, Zweckgerichtetheit und Ortsbindung schon seit dem 17. Jahrhundert von einzelnen Philosophen formuliert wurden, nämlich von Leibniz und Herder (Mayr 1984), und zu Anfang des 19. Jahrhunderts schrieb Hegel: „Etwas ist also lebendig, insoferne es den Widerspruch in sich enthält“ (zit. v. Pietschmann 1980:28). Das wurde dann von der etwas später entstehenden Biologie mit Darwin und Mendel bestätigt.

Daher ist die Ökologie als „wissenschaftlicher Spätankömmling“ erst jetzt in der Lage, als ökologische Standortbestimmung der Gegenwart die folgende grundsätzliche und kurz gefasste Feststellung zu treffen: Die menschliche Gesellschaft hat sich bereits seit dem Übergang (1.) von der Natur- zur Landnutzung, dann (2.) mit dem kulturell-zivilisatorischen Siegeszug der städtischen Lebensweise und erst recht (3.) mit dem Übergang ins technisch-industrielle Zeitalter und zu fossilen Energieträgern unter Unkenntnis oder Missachtung ökologischer Regeln und Systeme entwickelt. Dass von diesen “ecosystem services” (MEA 2005), insbesondere hinsichtlich der Energie- und Nahrungsversorgung, die weitere menschliche Existenz letztlich abhängig bleibt, gelangt heute erst zu voller Gewissheit. Die Beachtung und Berücksichtigung ökologischer Gesetzmäßigkeiten müssen in die weitere technisch-zivilisatorische Entwicklung einbezogen, und zugleich müssen, soweit noch möglich, ökologische Fehlentwicklungen korrigiert und ökologische Belastungen vermindert werden. Die bisher erzielten „Fortschritte“ der Menschheit erscheinen aus dieser Sicht als „Schritte fort“ von den ökologischen Grundlagen der menschlichen Existenz und vom ökologischen Standort.

6 Zum heutigen Verständnis der Ökologie

Ist aber die Ökologie von heute überzeugend genug, um eine Jahrtausendtradition menschlichen Denkens und Handelns und Jahrhunderte wissenschaftlicher Forschung, auch in den Geistes-, Sozial- und Wirtschaftswissenschaften, wirklich in ihrer Richtung zu verändern? Schon 1972, auf der ersten Umweltkonferenz der Vereinten Nationen in Stockholm, waren die von der jungen Ökologie und ihren neuen, computer-gestützten Modellierungstechniken ermittelten Hauptursachen der Umweltbelastung vorgestellt und diskutiert worden, nämlich Bevölkerungszunahme, Anspruchswachstum und Wohlstandsstreben mit Ressourcenverbrauch sowie Technologie- und Konsumwandel, alle mit zunehmender Beschleunigung. 1986 legten die Vereinten Nationen den Bericht der von ihr eingesetzten Kommission für Umwelt und Entwicklung mit dem Titel „Unsere gemeinsame Zukunft – Our common future“ (WCED 1987) vor, mit dem “Sustainable Development”

(Nachhaltige Entwicklung) als Leitidee für die Zukunft eingeführt wurde. In ihr sollen Ökologie, Ökonomie und die sozialen Verhältnisse, als Dreieck dargestellt (Abb. 5), ständig aufeinander abgestimmt entwickelt werden. Zwar ist damit ein Umdenken vor allem in Wissenschaft und Wirtschaft eingeleitet worden, doch hat es politisch noch wenig bewirkt. Zahl und Ansprüche der Bevölkerung nehmen weiter zu, und die Staaten setzen weiterhin gemeinsam mehr auf wirtschaftlichen Wettbewerb als auf Zusammenarbeit und friedliches Zusammenleben.

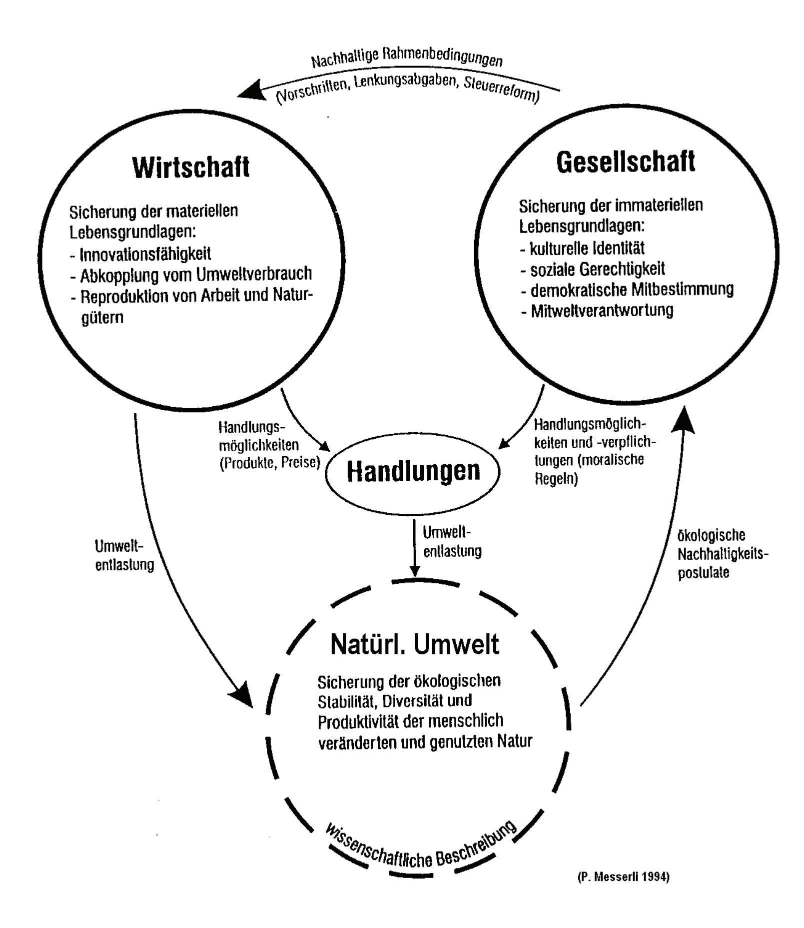


Abb. 5. Das Dreieck der nachhaltigen Entwicklung: es steht labil auf der Spitze, welche die natürliche Umwelt symbolisiert und die wachsenden Lasten von Wirtschaft und Gesellschaft ausbalancieren muss! (Messerli 1994, mit Genehmigung des Autors).

Die Zukunft bleibt daher ungewiss – nicht, weil es uns an Szenarien darüber fehlt, sondern weil wir nicht wissen können, welche Entscheidungen die Entscheidungs-

träger fällen und was für Prioritäten sie setzen werden. Deswegen leben wir in einer Konjunktur der Fiktionen. Doch auch innerhalb von Wissenschaft und Forschung ist man sich über die Prioritäten keineswegs einig. Die in Abschnitt 4 angesprochene Doppelnatur des Menschen bedingt auch ein wissenschaftsinternes Dilemma. Zu seiner Erläuterung wird der in Abb. 1 dargestellte Umweltkreis des Organismus in die wichtigsten Umweltfaktoren aufgegliedert (Abb. 6). Sie sind gemäß dem Systemansatz untereinander vernetzt und stehen sogar miteinander in Konkurrenz. Die dadurch bedingte, allein der natürlichen Umwelt zukommende Komplexität betrifft alle Lebewesen einschließlich des Menschen, ja sogar jedes lebende Individuum. Für den Menschen als Vernunft- oder Gefühlswesen wird dieses Schema jedoch durch ein zweites, in der Wirkung ähnlich strukturiertes, aber ganz anderes Schema überlagert (Abb. 7) – das aber nicht mehr Gegenstand der Ökologie ist.

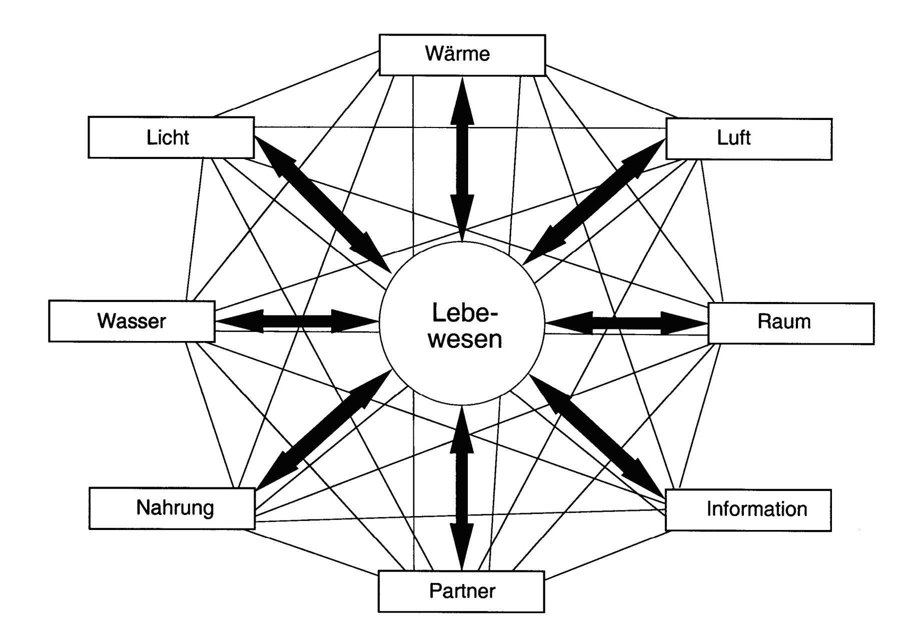


Abb. 6. Auffächerung des Umweltkreises aus Abb. 1 in die Elementarbedürfnisse der Lebewesen, die zugleich deren Mindestansprüche an die Umwelt darstellen – und sich gegenseitig beeinflussen, ja miteinander „vernetzt" sind. Damit wird aus dem Umweltkreis ein „Umweltsystem", das aber stets auf ein Lebewesen bezogen ist (aus Haber 2001).

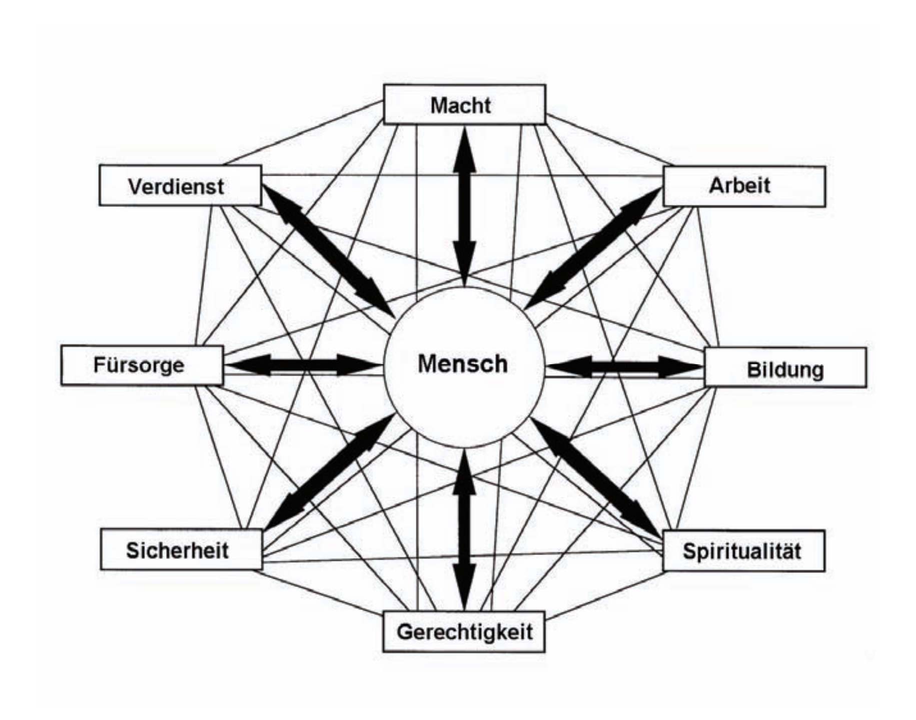


Abb. 7. Das gleiche Schema, aber allein auf den Menschen und seine menschlich-gesellschaftlichen Bedürfnisse und Wünsche bezogen, die mit den Ansprüchen von Abb. 6 konkurrieren und im Konflikt stehen (Orig.-Entwurf Haber 2006, nach Korczak 1995)

Ich fragte zu Anfang: Was ist Ökologie? Wir können Mensch und Umwelt nicht angemessen behandeln, wenn wir die im zweiten Schema dargestellten, nur von Geistes-, Kultur- und Wirtschaftswissenschaften zu behandelnden Probleme nicht lösen. Der einzelne Mensch schwankt immer zwischen den im ersten Schema enthaltenen Anforderungen an seine Umwelt, die als elementare Bedürfnisse immer und überall erfüllt sein müssen, also die Umwelt, die ihn trägt, und den zivilisatorisch-kulturellen Bedürfnissen und Wünschen, die erfüllt sein sollen oder wollen: die Umwelt, die ihm gefällt und in der er sich wohl fühlt. Über die Prioritäten sind wir uns nicht einig (Heiland 1992). Es gibt zwar eine Humanökologie mit dem Anspruch auf ökologische, ökonomische, soziale und moralische Ordnung, die aber weit über die Ökologie hinausgeht und daher einen eigentlich unangebrachten Namen trägt. Denn Ökologie ist Biologie, also eine Naturwissenschaft, und lässt sich nicht einfach in andere Denksysteme übertragen.

Ein grundlegender Bestandteil ökologisch zu regelnder Entwicklung betrifft die Landnutzung. Wie sich die Haupt-Landnutzungen in den dafür geeigneten Bereichen der Kontinente auf Grund der menschlichen Bedürfnisse entwickelt haben, zeigen Foley et al. (2005, Abb. 8). Der darin erkennbare Trend dürfte sich in der Zukunft, auch bei absehbarem Klimawandel, nicht wesentlich verändern.

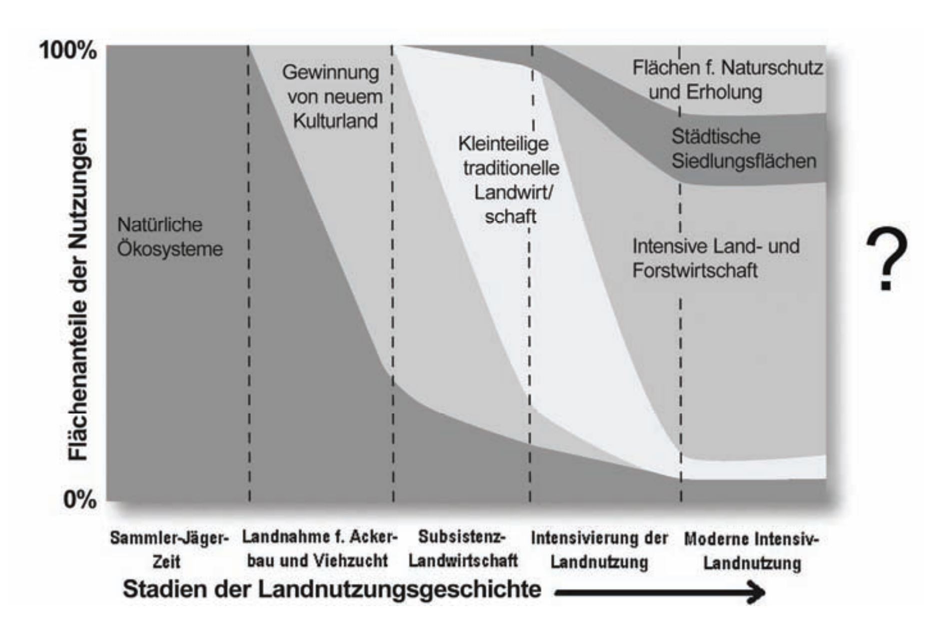


Abb. 8. Stadien der Landnutzungs-Entwicklung und ihre Flächenanteile (nach Foley et al. 2005).

Die Masse der Menschen lebt auf relativ kleiner Fläche zusammengedrängt in den Städten, benötigt aber zu ihrer materiellen Versorgung und Entsorgung den weitaus größten Teil der übrigen Flächen, die vor allem der land- und forstwirtschaftlichen Produktion dienen. Ein kleiner Teil wird für Tourismus, Erholung und Freizeitaktivitäten bestimmt, und von den als „natürlich" erscheinenden Gebieten, zu denen auch früher genutzte und dann sich selbst überlassene Flächen zählen, bleibt nur ein Rest übrig, der durch Naturschutzmaßnahmen so gut wie möglich gesichert wird. Wie aber die einzelnen, den genannten Zwecken zugewiesenen Flächen jeweils gestaltet werden, ist ungewiss. Die dafür entwickelten Szenarien bewegen sich zwischen utopischen Wunschbildern und harter Wirklichkeitsnähe. Wir sind ständig neu herausgefordert, die Umwelt, die uns trägt, und die Umwelt, die uns gefällt, in geeigneter Weise unter Anpassung an die zum Teil von anderen Einflüssen bestimmten Gegebenheiten miteinander zu verbinden.

Literatur

Bachmann K (2004) Evolution und Information. In: Wobus AM u.a. (Hg.): Bewahren und Verändern im Kontext biologischer und kultureller Evolution. Nova Acta Leopoldina N.F. 338: 35-52

Boyden S (1992) Biohistory: The interplay between human society and the biosphere. Paris. (Man and the Biosphere Series Vol. 8)

Cook M (2005) A brief history of the human race. New York/London

Czihak G u.a. (1981). Biologie. 3. Auflage. Berlin u.a.

Diamond J (1997) Guns, germs, and steel. The fate of human societies. New York/London

von der Dunk HW (2004) Kulturgeschichte des 20. Jahrhunderts. München

Erz W (1990) Geschichte des Naturschutzes. Rückblicke und Einblicke in die Naturschutzgeschichte. Landschaft + Stadt 65: 103-125

Foley JA u.a. (2005) Global consequences of land use. Science 309: 570-574

Geiss I (2007) Großwetterlagen Mitteleuropas – klimatische und historisch-politische. In: Bayer. Akademie der Wissenschaften (Hg.): Natur und Mensch in Mitteleuropa im letzten Jahrtausend. S. 15-36. München. (= Rundgespräche der Kommission für Ökologie 32.)

Gethmann CF (2000) Das abendländische Vernunftprojekt und die Pluralität der Kulturen. In: Pinkau K. & Stahlberg C (Hg.) Zukunft der Aufklärung. Stuttgart/Leipzig, S. 23-44

Golley FB (1993) A history of the ecosystem concept in ecology. Yale, New Haven

Haber W (1993) Ökologische Grundlagen des Umweltschutzes. Bonn

Haber W (1996) Bedeutung unterschiedlicher Land- und Forstbewirtschaftung für die Kulturlandschaft – einschließlich Biotop- und Artenvielfalt. In: Linckh GH u.a. (Hg.): Nachhaltige Land- und Forstwirtschaft. Expertisen. S. 1-26. Berlin u.a..

Haber W (1997) Zur ökologischen Rolle der Landwirtschaft. In: Bayer. Akademie der Wissenschaften (Hg.): Landwirtschaft im Konfliktfeld Ökologie – Ökonomie. S. 101-110. München (= Rundgespräche der Kommission für Ökologie 13.)

Haber W (1998) Nachhaltigkeit als Leitbild der Umwelt- und Raumentwicklung in Europa. In: Heinritz G u.a. (Hg.): Nachhaltigkeit als Leitbild der Umwelt- und

Raumentwicklung in Europa. 51. Deutscher Geographentag Bonn 1997, Band 2; S. 11-30. Stuttgart

Haber W (2001a) Ökologie und Nachhaltigkeit. Einführung in die Grundprinzipien der theoretischen Ökologie. In: Di Biasi L (Hg.): Nachhaltigkeit in der Ökologie. Wege in eine zukunftsfähige Welt. S. 66-95. München. (= Beck'sche Reihe Bd. 1435)

Haber W (2001b) Kulturlandschaft zwischen Bild und Wirklichkeit. Forschungs- u. Sitzungsberichte der Akademie für Raumforschung und Landesplanung 215: 6-29. Hannover

Haber W (2002) Was ist Landschaft? Zu Geschichte und Selbstverständnis der Landschaftsökologie. Schriftenreihe Forum der Kunst- und Ausstellungshalle der Bundesrepublik Deutschland 11, „Erde" (Elemente des Naturhaushalts III) S. 361-372. Köln

Haber W (2004) The ecosystem. Power of a metaphysical construct. In: Zehlius-Eckert W u.a. (Hg): Landschaftsökologie in Forschung, Planung und Anwendung. Friedrich Duhme zum Gedenken. Schriftenreihe Landschaftsökologie Weihenstephan 13: 25-48. Freising

Haber W (2005) Pflege des Landes – Verantwortung für Landschaft und Heimat [Schriftenreihe] Deutscher Rat für Landespflege 77 („Landschaft und Heimat"), S. 100-107. Bonn

Haber W (2007a) Energy, food, and land – the ecological traps of humankind. Environmental Science and Pollution Research 14: 355-365

Haber W (2007b) Zur Problematik europäischer Naturschutz-Richtlinien. Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt 72: 95-110

Haken H (1978) Synenergetics. An introduction. 2. Auflage. Berlin u.a.

Hallgrímsson B, Hall BK (2005) Variation. A central concept in biology. Amsterdam/New York

Heiland S (1992) Naturverständnis. Dimensionen des menschlichen Naturbezugs. Darmstadt

Herrmann B (2007) Natur und Mensch in Mitteleuropa im letzten Jahrtausend: Eine Interdisziplinäre Umweltgeschichte. In: Bayer. Akademie der Wissenschaften (Hg.): Natur und Mensch in Mitteleuropa im letzten Jahrtausend. S. 125-136. München (= Rundgespräche der Kommission für Ökologie 32)

Huntington SB (1997) Der Kampf der Kulturen. Die Neugestaltung der Weltordnung. 5.Auflage. München

Jax K (2006) Ecological units: Definitions and applications. Quarterly Review of Biology 81: 237-258

Jay P (2000) Das Streben nach Wohlstand. Die Wirtschaftsgeschichte des Menschen. Berlin. (Ausgabe 2006, Düsseldorf)

Knaut A (1993) Zurück zur Natur! Die Wurzeln der Ökologiebewegung. Greven. (Supplement 1 zum Jahrbuch für Naturschutz und Landschaftspflege)

Korczak D (1995) Lebensqualität-Atlas. Umwelt, Kultur, Wohlstand, Versorgung, Sicherheit und Gesundheit in Deutschland. Opladen

Landes DS (1999) Wohlstand und Armut der Nationen. Warum die einen reich und die anderen arm sind. Berlin

Lüning J (1997) Anfänge und frühe Entwicklung der Landwirtschaft im Neolithikum. In: Lüning J u.a. (Hg.): Deutsche Agrargeschichte. Vor- und Frühgeschichte. Stuttgart

Makowski H. & Buderath H (1983) Die Natur dem Menschen untertan. Ökologie im Spiegel der Landschaftsmalerei. München

Manning R (2004) Against the grain. How agriculture has hijacked civilization. New York

Manstetten R (2000) Das Menschenbild der Ökonomie. Der homo oeconomicus und die Anthropologie von Adam Smith. Freiburg, München

Mayr E (1984) Die Entwicklung der biologischen Gedankenwelt. Berlin/Heidelberg

Mayr E (2004) What makes biology unique? Cambridge, USA

MEA (Millennium Ecosystem Assessment) (2005) Ecosystems and human well-being. Synthesis. Washington DC, USA

Messerli P (1994) Nachhaltige Naturnutzung: Diskussionsstand und Versuch einer Bilanz. In: Bätzing W, Wanner H (Hg.): Nachhaltige Naturnutzung im Spannungsfeld zwischen komplexer Naturdynamik und gesellschaftlicher Komplexität. Geographica Bernensia P 30: 141-146

Meyer-Abich KM (1990) Aufstand für die Natur. Von der Umwelt zur Mitwelt. München

Miller GT (1992) Living in the environment. 7th edition. Belmont, California, USA

Odum EP (1973) Fundamentals of Ecology. 3rd edition. Philadelphia, USA.

Odum EP (1985) Basic ecology. Philadelphia, USA

Piechocki R u.a. (2004) Vilmer Thesen zum Natur- und Umweltschutz. Natur und Landschaft 79: 529-533

Pietschmann H (1980) Das Ende des naturwissenschaftlichen Zeitalters. Wien, Hamburg

Reichholf JH (2007a) Ökologie und Naturschutz: Auf welcher Grundlage beurteilen wir Gegenwart und Zukunft? In: Bayer. Akademie der Wissenschaften (Hg.): Natur und Mensch in Mitteleuropa im letzten Jahrtausend. S. 137-148. München. (= Rundgespräche der Kommission für Ökologie 32.)

Reichholf JH (2007b) Eine kurze Naturgeschichte des letzten Jahrtausends. Frankfurt am Main

Reid RGB (2007) Biological emergences. Evolution by natural experiment. Cambridge, USA

Sen A (2007) Die Identitätsfalle. Warum es keinen Krieg der Kulturen gibt. München

Spaemann R (2005) Natürliche Ziele. Geschichte und Wiederentdeckung des teleologischen Denkens. Stuttgart.

Trepl L (2005) Allgemeine Ökologie. Band 1: Organismus und Umwelt. Frankfurt a.M., Berlin

von Uexküll J (1980) Kompositionslehre der Natur. Ausgewählte Schriften. Frankfurt a.M., Berlin

Vermeij GJ (2004) Nature. An economic history. Princeton, New Jersey, USA

WCED (World Commission on Environment and Development) (1987) Our common future. Oxford,UK. [Deutsche Fassung: Hauff V (Hg.) (1987). Unsere gemeinsame Zukunft. Greven]

Weil A (2005) Das Modell „Organismus“ in der Ökologie: Möglichkeiten und Grenzen der Beschreibung synökologischer Einheiten. (= Theorie in der Ökologie 11) Frankfurt/Main.

Wiegleb G (1996) Konzepte der Hierarchie-Theorie in der Ökologie. In: Mathes K u.a. (Hg.): Systemtheorie in der Ökologie: S. 7-24. Landsberg/Lech

Medieval Europeans and their Aquatic Ecosystems[1]

Richard C. Hoffmann

Introduction

Some hundred kilometres into the eastern Mediterranean from continental Asia Minor, the island of Cyprus was inaccessible to early humans. They first reached it during the Neolithic after about 6000 BCE. Fish bones in garbage pits from the oldest villages show fishes caught from an unexploited population, with abundant specimens of large size and great age. So clear an indicator of an 'old growth' aquatic system is most unusual in the archaeological record, paralleled only by the big old cod first taken from the Newfoundland banks in the sixteenth century CE. There followed a period of intense exploitation during which very large specimens

---

[1] Earlier versions of this essay or its parts were delivered to a session on "Marine Environmental History: Shifting Baselines and Conservation Targets" at the Second Symposium on Marine Conservation Biology sponsored by the Marine Conservation Biology Institute, San Francisco State University (2001); a symposium of "Historical Perspectives on Natural History and Ecology" at the 83d Annual Meeting of the Western Society of Naturalists, Monterey, California, (2002); an international workshop "Ecological History of the Wadden Sea: 2000 years of human-induced change in a unique coastal ecosystem" at the Wadden Sea Field Research Station, List, Sylt, of the Alfred-Wegener-Institute of Polar and Marine Research, Universität Kiel (2004); Institut Maurice-Lamontagne/Maurice Lamontagne Institute, Fisheries and Oceans Canada, Mont Joli, Quebec (2007); and the Graduiertenkolleg "Interdisziplinäre Umweltgeschichte – Naturale Umwelt und gesellschaftliches Handeln in Mitteleuropa", Georg-August-Universität Göttingen (2007). I have benefitted from questions and comments provided by all of these audiences; remaining errors of omission and commission are, of course, my own.

Despite the notes and references which follow in this essay, space limitations have left several points thinly documented. In many instances the author can provide additional references to interested readers.

of certain species become rare in the catch. This is notably true of inshore taxa such as sea breams (*Sparidae*) and groupers (*Serranidae*), but not so for large pelagic mackerels and tunas (*Scombridae*).[2]

It is not the place of a historian to tell scientists what it means for biomass to shift from few large, long-lived individuals to more numerous smaller ones. The story which Jean Desse and Natalie Desse-Berset have reconstructed for neolithic Cyprus serves rather as a quick illustration of my thesis, namely that long-term change is the norm, at least for systems with a human component, and many inshore or shelf systems have been used and thus impacted by humans for millennia. This essay aims to tell in particular how the growth of an advanced preindustrial society and economy in Europe some thousand to five hundred years ago affected fish species and aquatic ecosystems.

Historical and Scientific Research

The historical discipline and the 'new ecology' converge around the nature and forces of change. Yet it remains true that our historical sciences (history, archaeology, historical linguistics; historical branches of some natural sciences) are incapable of directly observing the particular past phenomena which are our objects of interest. All must rather reconstruct pasts from their surviving traces, material or verbal. That is to say, it is 'found' or recognized evidence and not intentionally created observation which forms the historical record. Read critically – meaning with awareness of the contexts which created and preserved each element –, that record permits inferences about processes of change, be they in religious beliefs, fish-catching techniques, or in the dynamics of the environment at a particular time and place.

Between the collapse of Roman antiquity and the age of Cristoforo Colombo (1492), Zuan Caboto (1497), and Jacques Cartier (1534) members of a slowly formed western European cultural unit grew in numbers from 30 to 75 million, crashed to 50 million, and resumed their demographic increase. Their societal metabolism relied on intensified solar-based energy sources: cereal grains, domestic animals, biomass fuels, and atmospheric circulation (wind and hydraulic power). They developed networks of commercial exchanges.

Over the long run medieval Europe may be the most richly documented of the world's historic premodern societies, especially after use of literacy and numeracy for everyday matters rose exponentially from the thirteenth century – though some earlier texts are also highly informative. Learned medieval natural science differed

[2] Desse and Desse-Berset (1993): 332-333.

from its modern counterpart in purposes, methods and findings, but intellectuals and ordinary people were familiar with their own natural environments and adept observers of them. During the 840s, for instance, local people on the Abersee (i.e., Wolfgangsee), testified as to precise navigational marks and the practices used during fall river-mouth fishery for salmonids (*lahsos*) and spring for probable cyprinids (*albuli pisces*).[3] One result is a surprising amount of such written material referring to fishes and fisheries but, as with all remains from the past, expertise is needed to find, read and contextualize this so it supports probable inferences, including about ecological phenomena. Unfortunately few historians have been aware of ecological connections and questions, or even basic biological information about life cycles, etc. One author, for instance, quite missed the fundamental differences between adult salmon running *up* rivers to spawn in fresh water and adult eel running *down* rivers to spawn in the sea.

Availability of material evidence of the medieval past depends on conditions for survival and archaeologists able to recognize, recover, and assess it. Well-studied artifacts (hooks, net weights), structures (weirs, fish traps), and ecofacts (fish bones) support statements about capture techniques, processing, consumption, and the biology of medieval European fishes. The difficulty is that archaeologists habitually deal with single sites or localities and most of them rarely link their findings to larger issues.

Natural scientists commonly lack training to find or interpret characteristically fragmentary data from the past. Sometimes this results in the false assertion that no science means no change. One fisheries manager claimed that Rhine salmon remained unaffected by human activity up to the eighteenth century on grounds that scientific observations showed a large decline during industrialization in the nineteenth century.[4] At best, this encourages self-defeating acquiescence in ignorance.

Gaining knowledge in this situation calls for interdisciplinary approaches, often collaborative, and for recognition that historical reasoning (from verbal or material evidence) is inferential in quality: subjected to critical analysis, authentic evidence from the past permits provisional statements about the past, what we can call 'historical facts'; such 'historical facts' are assembled to distinguish probable (and impossible) scenarios. All historical interpretation should 'save the phenomena' of all evidence and be acknowledged as provisional pending further evidence or criticism. On this basis it is possible to offer historically and scientifically valid statements about relations between medieval Europeans and aquatic life.

[3] Hauthaler et al., eds. (1910): vol. 1, 907-8 and 914-15.

[4] Lelek (1989): 480-482. Comparable reasoning even in Jäger (1994): 190-192.

General Findings

A brief narration of general findings must start from fish consumption and the fishing activities which supplied it.[5]

Medieval Europeans obtained most of their calories from cereals and with their bread or porridge liked fish less than they did meat. Dominant Christian ideology, however, forbade meat about 130 days (35%) of the year, which encouraged those people who could afford fish to eat it weekly and seasonally. On evidence of garbage heaps, menu lists, kitchen accounts, and all similar records, they did so with regularity. In earlier medieval times, especially before about 1100 CE, this consumption relied almost exclusively on fishes available in nearby local waters, which meant mainly freshwater or diadromous species eaten fresh or in lightly preserved forms. Later, especially since the twelfth century, an increasing share came from marine species in durably preserved (salted, dried, brined) for Medical authorities and social prestige downgraded preserved fish, so elites resisted it, staying with fresh local supplies, including in interior Europe the cultured exotic carp, *Cyprinus carpio*.

Documented technological innovations in techniques for catching and preserving particular species increased their share in human consumption and the territorial range of their dietary importance. This helped shape ecological consequences of human use.

Purposeful medieval fish-catching activities combined with unintended consequences of large-scale agricultural, urban, and commercial development during the Middle Ages to affect, separately and together, aquatic ecosystems and their component fish species in demonstrable ways. Some consequences affected water quality and habitat. Hydraulic regimes were destabilized as a result of woodland clearance, well recognized, for instance, by an Alsatian chronicler writing about 1300.[6] Barrier dams for water mills on higher order streams fragmented the system with observed effect on migratory fishes in, for example, the Italian river Sarca and the Dhünn in Westfalia.[7] Massive episodes of erosion and siltation were associated with phases of regional agricultural expansion from France and England to Poland, causing, among other cases, silt to shut the Oude Rhin below Leiden by the eleventh century and the Vistula estuary to become a delta in the thirteenth and fourteenth. Eutrophication of local waters has been detected archaeologically in the Bodensee at Konstanz between 1200 and 1500, while French royal ordinances complained of the 'infectee et corrumpue' Seine below Paris. In 1452 toxic pollution from processing of hemp and flax killed fish near Douai.

[5] For what follows see Hoffmann (1996) and Hoffmann (2000).
[6] Jaffé ed. (1861): 236.
[7] Stolz (1936): 346; Mosler, ed. (1955): nr. 206.

Biodiversity issues are highlighted in the changing abundance and distribution of particular species subject to fishing pressure as favoured food items. Protective legislation regulating gear, seasons, and minimum size in thirteenth-century Italy, France, and England indicates at least some groups with political clout perceived changes in status of certain fish species, most commonly those of freshwater, estuarine, or anadromous habitats and habits. This concern further inspired several different levels of intentional human intervention in aquatic systems. Local stocking and species transfer were always an option, advised in manuals of estate management and visible in practice from Sicilian lagoons to Yorkshire rivers. Habitat modification was undertaken with construction of on-stream fish ponds since the eleventh century; an early fourteenth-century German didactic poem mentions use of straw as an artificial spawning substrate. Later medieval Europeans developed a distinctive (not borrowed) technology for artificial aquaculture of especially cyprinids, pike, and other lentic species, which came to be employed on a large scale in whole inland regions.

Environmental Change

Human actions and consequences in the aquatic realm must, however, always be seen against simultaneous natural environmental changes. Besides the long-term postglacial shifts of water levels and the recolonization of northwestern and northern Europe which structured the aquatic fauna of the subcontinent, a medievalist must now be closely aware of a naturally dynamic climate during that period itself. Recent research in palaeoclimatology has established for Europe in general a century-scale pattern of variation (to a magnitude of 1°C in mean annual temperatures) from a 'Dark Age Ice Age' of the sixth through eighth centuries to a 'Medieval Warm Period' in the tenth through twelfth centuries, and then the 'Little Ice Age' of the fourteenth to nineteenth.[8] Variations in seasonal norms had greater amplitude: the 'Little Ice Age', for instance is most evident in its later springs and earlier falls, both colder and wetter than otherwise. Likewise both cool and warm periods exhibit strong regional distinctions: northern Italy experienced fluvial erosion and deposition during cold, wet periods (DAIA, LIA), while stable soils were building up in the south; warm and dry times brought desertification and wind erosion to Sicily and soil formation in the Po basin.[9]

Decade-scale anomalies were also evident, though they only roughly coincide in regional data. Here special note should be taken of a strongly cold early fourteenth century in northwestern and central Europe, similar conditions in the mid-century

[8] Grove (1988); Grove (1996); Grove (2001a); Grove (2001b); Glaser (2001); Grove and Rackham (2001).

[9] Ortolani and Pagliuca (2001) and Ortolani and Pagliuca (2003).

Mediterranean lands, and another cold snap lasting a human generation just past the middle of the fifteenth century.[10]

All such variability can push conditions in especially marginal habitats beyond the tolerance of certain fish species, especially if their populations are also under other natural or anthropogenic stresses.

Ecological Consequences for Certain Indicator/Keystone Species

Ecological consequences are best seen by tracking certain well-documented indicator and/or keystone species for different habitat zones. To recognize several potential outcomes what follows looks briefly at some freshwater and estuarine taxa: first two, salmon and sturgeon, which suffered severe negative effects, then two others, eel and carp, which likely gained from human actions. To provide one more complete and complex analysis I will turn to marine pelagic herring before concluding with some words about cod, a demersal predator whose long history took a critical turn at the end of medieval times.

SALMON

Abundant migratory adults of the anadromous Atlantic Salmon (*Salmo salar*) in the early middle ages supported active local fisheries and prestigious conspicuous consumption throughout its European range – south to the Douro and deep into the interior of Atlantic watersheds. A subsequent long decline of salmon populations was well recognized by contemporary local authorities, who rightly blamed overfishing and artificial barriers to spawning migrations. That the principal impact was on those gene pools most adapted to the highest tributaries is confirmed by a late medieval shift of salmon fisheries in developed western regions down to large estuaries and by expansion of commercial production in European frontier areas where thinner agricultural development and local demand had not so diminished the runs. By the fifteenth century Parisians ate salted and barrelled Scottish salmon imported through the very Norman ports where centuries of older records had traced the decline of local runs; salmon from East Prussia fed central German consumers who had earlier trapped their own. This northward retreat of European salmon in the later Middle Ages coincided with the very climatic cooling (early LIA) which has been advanced as a precondition for the simultaneous southward extension of range by this same species in eastern North America.

[10] Well-known cold spells from the 1560s to 1620s and ca1680-1720 lie outside the scope of this essay.

Human activity had thus by the end of the Middle Ages affected local and regional spawning populations of migratory salmon in several of the more developed areas of western Europe. In response people to some degree diverted fishing pressure to more peripheral areas. As to effects the changes may have had on the marine phase of this species' life cycle, whether from genetic cull or fewer smolts entering the oceanic system, historians must ask biologists for some hypotheses to test.

STURGEON

The common sturgeon (*Acipenser sturio*) consumes benthic invertebrates and small fishes. Long-lived adults grow slowly to 3m and 300kg and now enter fresh water only to spawn over gravelly bottoms of large rivers. The young live for some years in rivers and estuaries.[11] This now rare animal, protected throughout its European coastal range, was for early medieval elites a frequent and prized culinary treat. In layers dated to the seventh through ninth century at 17 southern Baltic archaeological sites, for instance, this species provided up to seventy percent of fish consumed.[12]

Already by the twelfth century fishing pressure and human modification of riverine and estuarine habitats threatened sturgeon populations from Italy to the Baltic. Archaeological and verbal sources everywhere track declines in the frequency, relative share, and mean size of these fish,[13] to the point where they vanished from all but the highest social settings (becoming a 'royal fish') and elite chefs passed around recipes to 'make sturgeon' from veal.

Two intriguing incidents are useful reminders that forces other than human also drove historic processes. The first new DNA studies on Baltic sturgeon remains[14] suggested a transatlantic movement of North American *A. oxyrinchus* during the ninth through thirteenth centuries, when North Atlantic temperatures were distinctly warmer than in the later period, and subsequent interbreeding or replacement of the northernmost populations of *A. sturio*. But most recently study of specimens from still earlier periods[15] found those from the North Sea and Baltic already mostly *A. oxyrinchus*; only low and diminishing numbers were *A. sturio*, none of them hybrids. It is now argued that *A. oxyrinchus* more successfully tolerates cold northern spawning conditions and that *A. sturio*, already rare by the early middle ages, vanished during the Little Ice Age. Older documentary research also found sturgeon catches around the Rhine-Maas estuary reviving for a time after

[11] Bemis and Kynard (1997).
[12] Benecke (1986).
[13] Makowiecki (2003), 108-109.
[14] Ludwig *et al* (2002).
[15] Ludwig *et al.* (2005 unpublished).

1400, when great storm floods had destroyed some centuries' accumulation of barrier dams and dikes. There can, however, be little doubt that human agency reduced the status of *A. sturio* from a common to a quantitatively insignificant component of Europe's estuarine ecosystems.

EEL

Species with other habitat requirements and ecological niches gained from medieval human activities, expanding population size and range. By at latest the fourteenth century common eel (*Anguilla anguilla*) had entirely replaced sturgeon as the principal fishery of the Rhône delta. Predacious subadults of this catadromous species were and are ubiquitous in temperate Europe's Atlantic and Mediterranean watersheds, ranging from estuaries to lakes and small streams far inland. Their tiny bones and high oil content make eel evasive archaeologically but regular fishing of eel at weirs, mills, and in stillwater habitats along watercourses everywhere supported heavy local consumption of fresh and lightly processed catches throughout the earlier Middle Ages.

Subsequent enlargement of stillwater habitats much favoured the eel. Across the whole Rhine delta, for instance, a great and long term expansion of shallow estuarine and freshwater lakes since at latest the 1200s resulted from subsidence of drained peat lands, peat mining, diversion of rivers, rising water levels, and both local and large scale wave action. These turbid, fertile, and accessible lentic habitats soon supported large and lucrative commercial fisheries for eel.[16] Comparable explosions of eel fishing took place about the same time along Sicilian and Italian shores of the Tyrrhenian Sea, at the mouths of the Po, and in natural lakes of interior Italy, all locations where other kinds of evidence indicate increased lagoon formation, siltation, and eutrophication. We can so far but speculate on the point of balance for eel between expanded habitat and more intense fishing pressure.

CARP and MEDIEVAL AQUACULTURE

Common Carp (*Cyprinus carpio*) most distinctly did benefit from unintentional and from quite purposeful medieval human actions.[17] Up to the seventh century all evidence of this omnivorous inhabitant of warm, turbid, still fresh water is limited to Black Sea drainages of the Balkan peninsula, including the Danube system below Pannonia. Thereafter live transport and storage of wild-caught fish at elite consumption sites (castles, monasteries) helped spread the tough and tolerant exotic to the Rhine watershed by the twelfth century and into Atlantic watersheds of France in the thirteenth. In 1258 employees of Count Thibaut V of Champagne

[16] van Dam (1998) and van Dam (2003).

[17] Hoffmann (1994); Hoffmann (1995); Hoffmann (2002), 6-19.

were stocking hundreds of carp fry in artificial ponds at Igny-le-Jard on the Marne.[18] Other people later took carp across salt water to England and Scandinavia.

Count Thibaut was, however, already running an elaborate and well-planned artificial aquaculture enterprise. This raised fast-growing exotic carp with techniques for controlling stocks and water which had probably been worked out in west-central France over a century before to rear the native bream (*Abramis brama*), a slower-growing but cold-tolerant cyprinid. Carp culture to assure elite inland consumers of their fresh fish spread eastward across central Europe by the end of the Middle Ages. Regions strung out from Sologne to Krakow flooded many thousands of hectares. Individual fish farms ran dozens of purpose-built specialized ponds covering up to hundreds of hectares and reared tens of thousands of fish. Skilled pond masters selected breeders for quick growth, soon establishing distinct domesticated races. Of course accidents happened: escaped carp found ample living space in western European waters made slower, warmer, and siltier by medieval economic development. All wild carp populations north and west of the middle Danube (roughly Bratislava) are detectably descended from feral domesticates. We can no longer separate the carp's effects on native fish populations from those of the broader environmental changes induced by human activity. But parallels between medieval carp culture and today's aquaculture of *Salmo salar* in the northeast Pacific are plain.

MARINE RESOURCE FRONTIERS: HERRING

To aquacultural manipulation in response to demand for fish outstripping traditional local wild supply, medieval Europeans added a major intensification and expansion of effort to exploit fisheries on resource frontiers.[19] This drove commercialization to a capitalist scale in what had hitherto been local subsistence or artisanal fisheries on coastal (and eastern) margins of the European economy, followed by continual expansion to ever more distant waters, especially as what had once been frontiers were themselves affected by overfishing and habitat changes of human origin. Innovative means to catch, preserve, or market these fishes kept enlarging supply to far off consumption markets.

As a case in point, consider the pelagic, plankton-eating herring (*Clupea harengus*), an object of medieval fisheries influenced by both cultural and environmental change. Since the 1200s certain regionally-defined breeding populations of herring were set at risk when locally intensified human exploitation for staple export coincided with changes to water chemistry and sediment loads resulting from human

[18] Longnon, ed. (1914), 17-20.

[19] In general see Hoffmann (2001):19-32 and Hoffmann (2007):301-304.

agricultural development or left the fish vulnerable to more general and independently-documented climatic instability.[20]

Migratory shoals of herring form reproductively isolated local spawning populations during summer in the offshore North Sea and Atlantic, in early autumn along Baltic and East Anglian coasts, and by November on Flemish and Picard shores.[21] Vast quantities of 16 to 32 centimetre fish could once be caught within sight of land, but saving them to eat even a day or two later required their oily flesh to be kept from the air, smoked, or treated with salt.

Early medieval coast-dwellers from Sussex to Sweden ate herring they caught from local shoreline and estuarine stocks.[22] By about 1000 they were also supplying the fish to nearby inland consumers. At Haithabu on the Schleswig isthmus, where Viking traders gathered from about 800 until 1066, this species contributed 38% of the 13.842 identified fish bones.[23] With the upturn of human population and economic activity by around 1100, the fishery grew rapidly. Our first strong evidence of heavy commercial use comes from the southern shores of the North Sea and the Pomeranian coast of the Baltic.[24] Most of that catch was piled up whole right on the foreshore and covered with salt, making loose dry sapoudre herring with a few months' storage life, then sold in bundles of a thousand to consumers some hundred kilometres away.

With the thirteenth-century, large-scale commercial exploitation intensified on near-shore spawning concentrations in the southern North Sea (off Great Yarmouth) and at the entrance to the Baltic along then Danish Scania and peddled its product up to a few hundred kilometers inland. By the early 1300s, however, some of the hundreds of millions of herring taken each year were being packed in barrels with salt brine, perhaps after a special gutting technique – later called kaken – left an intestinal enzyme with more preservative effect. Innovative processing and packaging made a more durable product which could bear longer shipment and storage.[25]

---

[20] Much of what follows is presented from a different perspective with more historical detail and full references in Hoffmann (2001):145-149, but the climatological research is here expanded and updated.

[21] Bailey and Steele (1992): 214 "The North Sea herring is not a homogenous, randomly-mixing population, but an assemblage of discrete spawning groups that mix on feeding grounds prior to spawning." Additionally see Hodgson (1957); Krovnin and Rodionov (1992).

[22] Enghoff (1999); Enghoff (2000); Locker (2001):170-191 and 277.

[23] Enghoff (1999): 48 and (similar cases elsewhere) 56-58; Lepiksaar and Heinrich (1977), 119; Heinrich (1983).

[24] Hocquet (1987); Clavel (2001); Leciejewicz (1985); Leciejewicz (1991); Chełkowski & Filipiak (2003).

[25] Jahnke (2000):39-280. – Enghoff (1999) reports only whole (ungutted) herring from twelfth-thirteenth century production sites along Scania's Øresund, but distinctive cranial and post-cranial herring remains from places on Roskilde Fjord which were reoccupied late in the thirteenth century.

Later myth associates mastery of the innovations with fourteenth-century Dutch newcomers to the industry, though it now seems Flemings and Zeelanders first played a greater role than did Hollanders proper. Together with larger vessels equipped for initial processing at sea, these methods won the Lowlanders access to larger, hitherto untouched, offshore North Sea stocks and to more consumers deeper inland.[26] Soon the Dutch dominated the business, mastering the Flemish market shortly after 1400, entering the Baltic to replace the Hansards as chief suppliers of herring to interior northern Europe, and by the late fifteenth century providing most of the herring imported by the English. Netherlanders even placed herring on Rome's fish market in 1524. At each successive stage of expansion of the herring industry over several medieval centuries merchant entrepreneurs supplied eager consumers on ever more distant markets with larger production from stocks further offshore.

Small plankton-eating herring comprise a very large biomass near the consuming base of aquatic food webs. Such organisms react quickly and massively to changes in oceanic temperature and nutrient levels.[27] All the animals which eat them are affected in turn. That includes humans; herring catches can fluctuate wildly from one year to the next. On the other hand, the fish were not only well suited to a particular means of preservation, they were available in great seasonal abundance and easily taken with simple gear for immediate processing. The effect was to target fishing effort and impact on specific stocks and at the very time the stocks were defined by their reproductive behaviour.

There are now grounds to suspect that certain spawning populations of herring were under pressure (as evidenced by historically peak catches) just before their commercial collapse, which may then have been triggered by extreme environmental fluctuations. In the late thirteenth century the south Baltic (Pomeranian) fishery, perhaps as much as 400 years old, and once an object of wonder for its abundance, disappeared. This followed a century or so of large-scale clearances, soil erosion, and flooding in the Odra and Vistula watersheds which feed this part of the sea.[28] These events, the result of human agricultural development in eastern German and Polish hinterlands, should have affected water chemistry and nutrient levels in estuarine and near-shore areas. Large shoreline changes – filling of bays,

---

Contemporary French consumption sites likewise have whole herrings, while by the sixteenth century only head and gill elements occur at production sites and only body parts where the fish were finally eaten (Clavel 2001). – Laarman and Lauwerier (1996) reported remains of gutted herring at fifteenth-century Veere in the Schelde estuary.

[26] Unger (1978); Unger (1980); Bruijn (1996); de Boer (1997); Sicking (2004):133-142; Ervynck et al. (2004).

[27] Bailey and Steele (1992); Krovnin and Rodionov (1992):243-247; compare also other papers in Glantz (1992); Alheit & Hagen (1997); Alheit and Hagen (2001).

[28] Dunin-Wąsowicz (1990); Bork (1998):221-226; Brázdil and Kotyza (1995).

formation and consolidation of offshore barrier islands and peninsulas – certainly did ensue.[29]

Likewise the heavily-fished herring stocks in the southern North Sea broke down after 1360 and those off Scania collapsed in the 1410s-20s.[30] At this time contemporaries were observing ferociously unstable weather which historical climatologists now attribute to Europe's transition from the "Medieval Warm Period" to the "Little Ice Age". A cooling pattern with intense storminess set in at Europe's northwestern fringe already early in the fourteenth century and later extended eastward into central Europe, where mean annual temperatures fell until the 1520s.[31] The cooling especially affected spring-summer-autumn temperatures, less so winter minima. Modern fisheries research demonstrates that early stages of the herring life cycle are especially susceptible to varied sea temperature and food supply; weak year classes occur in cold years.[32] The Scottish herring fishery in the northwestern North Sea, which developed after the 1360s, also suffered a deep trough in the 1430s-70s before renewed large growth after the 1480s,[33] now probably recognizable as the start of a warmer interlude. Modern research no longer finds herring which concentrate to spawn off East Anglia. The fishery targeting those spawning off Scania, after reviving during 1480-1520s, had become permanently insignificant by 1540. The species was not extirpated from the Baltic but commercial fishing in the main basin shifted to supply more sprats (*Sprattus sprattus*, a different small plankton-eating Clupeid, more tolerant of low salinity) and on eastern coasts to take a dwarf inshore subspecies (*C. harengus membras*, "Stremling", "Strömling") for mainly local consumption. Note, too, that adult Baltic herring in the twentieth century averaged twenty percent smaller than those consumed a millennium before.[34] Certainly something changed.

A common scenario was thus arguably reenacted several times in the medieval herring fishery which fed European need for a relatively cheap, long-lasting, and portable fish food. Under pressure from growing commercial export demand, long-fished local reproductive concentrations of these animals successively came under more intense exploitation, then crashed to commercial insignificance. Each collapse coincided with independently-established environmental variation, whether of plausibly human cause, as the changing run-off regime from south Baltic watersheds, or of plausibly 'natural' origin, as the climatic changes which

[29] Filuk (1968):146-148.

[30] Unger (1978); Unger (1980); Poulsen (1993):11-12; Munro (1994):162; Holm and Bager (2001):107-111. Although Jahnke (2000):94-103 acknowledges the catch failures, by writing only about commercial politics he tacitly denies agency to non-human elements in the fishery.

[31] Bailey (1991); Pfister et al. (1996); Glaser (2001):61-92 and 181-182.

[32] Krovnin and Rodionov (1992); Alheit and Hagen (2001).

[33] Gemmill and Mayhew (1995):319.

[34] Jahnke (2000):13 reports but nowhere remarks upon this phenomenon.

spread eastward from the North Atlantic. The new Dutch fishery at the end of the Middle Ages concentrated on previously unimpacted offshore populations, perhaps also less confined gene pools, and in a marine habitat less vulnerable to weather or local runoff. Like salmon, medieval herring should put us in mind of typical present-day fisheries crises with their market-driven technical innovations, intensification of capital, and continual move outward from commercially depleted to less accessible 'virgin' stocks.

MARINE RESOURCE FRONTIERS: COD

At times before the collapse of several regional herring stocks contemporary observers were simply overwhelmed by the abundance of local spawning concentrations – off early twelfth century Pomerania, in the Danish straits around 1200 and as late as the 1380s. This sense of unlimited natural wealth beyond the frontiers of organized society links the herring to the second ranking medieval fishery of the north, the cod, an animal whose special historic place in human relations to aquatic ecosystems deserves a few concluding remarks.

Atlantic Cod (*Gadus morhua*) are cold-water demersal predators. Historically, small individuals and stocks occur near shore along much of the cool Atlantic coast, but the largest cods live offshore and in the far north. Especially large spawners gather in late winter and spring around Lofoten and Iceland. While southern catches had best be eaten fresh or 'green' (lightly salted), cold dry subarctic conditions let the oil-free flesh of split and beheaded cod air dry into very durable, board-like stockfish – and this without need for salt, always prohibitively expensive in the north. Stored stockfish met human subsistence needs in the north since the Bronze Age; in ever-growing quantity they were marketed from this distant frontier to southern Norway by the ninth century, around the North Sea by the twelfth century, and into central Europe by 1400 (but not yet to Iberian or Mediterranean consumers).

Intensified exploitation of cod for stockfish on medieval maritime frontiers depended more on mercantile access than it did on a simple and little-changing technique of capture with baited lines. Norwegian shipments (half the country's export trade in the late 1300s) were joined by Icelandic product after 1310. English merchants and fishers largely captured the latter source of supply for their own market after 1400, but by century's end, with the English expelled from Iceland, it came entirely into the control of Hamburg. The rejected English looked further west and with Zuan Caboto's voyage of 1497 found North America with its own potentially lucrative cod stocks.

So far no evidence gives grounds to see northern cod populations and benthic ecosystems as meaningfully affected by the medieval fishery and stockfish trade, but this story contains two instructive ironies. First, Venetian navigational expert

Zuan Caboto and his English crew reported the unlimited abundance of Newfoundland cod with the same amazed hyperbole as earlier European writers once had that of herring:

> "the sea there is swarming with fish, which can be taken not only with the net, but in baskets let down with a stone, so that it sinks in the water"
>
> "so great a quantity of a certain kind of great fish . . . that at times they even stayed the passage of his ship."
>
> "and likewise there is infinite fish, sturgeons, salmon, . . . and many other kinds of fish, and the greater number of them are called baccallaos [i.e.codfish]."[35]

Secondly, sudden declines in North Sea cod stocks in 1415 served to justify the first illegal English voyages to Iceland and a failure of southern coastal cod all along the European littoral in 1517 triggered a large and general turn to the faraway Newfoundland fishery found 20 years before.[36] From the perspective of five later centuries – or perhaps only one generation in the case of some large Caribbean organisms[37] – the portent was ominous....

To conclude with respect to medieval European aquatic systems, plainly human-environmental interaction was and is long-term and with long-run effects. For well more than a millennium and long before industrialization and fossil fuels freshwater, estuarine, and even coastal marine ecologies were to some degree humanized, and certainly not pristine.

[35] Williamson (1962):207-211 and 266-268. On Caboto see Pope (1997).

[36] Mollat (1939):12-13; Williamson (1962):266-268, excerpts from Peter Martyr of Anghiera, *De Orbe Novo Decades* (Alacalá, 1516), Dec. III, lib. vi, f.52. Late medieval European cod remains, including those from the Basque country, are those of small coastal fishes and of Norwegian/Icelandic stockfish. Very large specimens from the newly opened fisheries of the northwestern Atlantic are distinctive in their sudden sixteenth century appearance: see Ferreira Priegue (1988):147-148; Morales *et al.* (1991); Rosello *et al.* (1994); Gracia Cercamo (1996):176-179; Serrano Larráyoz (2002):203-206; Desse and Desse-Berset (1992) – all as opposed to the historically gullible Kurlansky (1997).

[37] Jackson (1997); Jackson et al. (2001).

References

Alheit J, Hagen E (2001) The Effect of Climatic Variation on Pelagic Fish and Fisheries. In: P. Jones et al. eds. History and Climate: Memories of the Future? New York etc. Pp. 246-266

Alheit J, Hagen E (1997) Long-term climate forcing of European herring and sardine populations. Fisheries Oceanography 6: 130-139

Bailey M (1991) Per impetum maris, natural disaster and economic decline in eastern England, 1275-1350. In: B. Campbell, ed., Before the Black Death: Studies in the "Crisis" of the Early Fourteenth Century. Manchester. Pp. 184-208

Bailey R, Steele J (1992) North sea herring fluctuations. In: Glantz, ed. Pp. 213-230

Bemis W, Kynard B (1997) Sturgeon Rivers: an Introduction to Acipenseriform Biogeography and Life History. Environmental Biology of Fishes 48: 167-183

Benecke N (1986) Some Remarks on Sturgeon Fishing in the Southern Baltic Region in Medieval Times. In: D. Brinkhuizen and A. Clason, eds., Fish and Archaeology (BAR International Series, 294). Oxford. Pp. 9-17

Bork H-R et al. (1998) Landschaftsentwicklung in Mitteleuropa: Wirkung des Menschen auf Landschaften. Gotha & Stuttgart

Brazdil R, Kotyza O (1995). History of Weather and Climate in the Czech Lands, vol. 1: Period 1000-1500 (Zürcher Geographische Schriften 62). Zürich

Bruijn J (1996) Dutch Fisheries: An Historiographical and Thematic Overview. In P. Holm et al., eds., The North Atlantic Fisheries, 1100-1976: National perspectives on a common resource (Studia Atlantica 1). Esbjerg. Pp. 105-120

Chełkowski Z, Filipiak J (2003) Cognitive potential of bone remains of fish from archaeological excavations on the banks of the Odra River estuary. Archeozoologia 21: 37-48

Clavel, B (2001) L'Animal dans l'alimentation médiévale et moderne en France du nord (XIIe - XVIIe siècles) (Revue Archéologique de Picardie, No. Spécial 19). [Amiens]

de Boer D (1997) 'Roerend van der visscheryen' Enkele aspecten van de visvangst in Holland en Zeeland tot de Sint Elisabethsvloed van 1421. In: J. Beenakker et al., Holland en het water in de middeleuwen. Strijd tegen het water en beheersing en bruik van het het water. Hilversum. Pp. 115-140.

Desse J, Desse-Berset N (1992) Pêches locales, côtières ou lointaines: Le poisson au menu des parisiens du Grand Louvre, du 14ème au 18ème siècle. Anthropozoologica 16: 119-126

Desse J, Desse-Berset N(1993) Pêche et surpêche en Méditerranée: le témoignage des os. In : J. Desse and F. Audoin-Rouzeau, eds. Exploitation des animaux sauvages a travers le temps (XIIIe Recontres Internationales d'Archéologie de d'Histoire d'Antibes, IVe Colloque International de l'Homme et l'Animal). Juan-les-Pins. Pp. 327-339

Dunin-Wąsowicz T (1980) Environnement et habitat: la rupture d'équilibre du XIIIe siècle dans la Grande Plaine Européene. Annales E.S.C. 35: 1026-1045

Enghoff I (1999) Fishing in the Baltic Region from the 5th century BC to the 16th century AD: Evidence from Fish Bones. Archaeofauna 8: 41-85

Enghoff I (2000) Fishing in the Southern North Sea Region from the 1st to the 16th Century AD: Evidence from Fish Bones. Archaeofauna 9: 59-132

Ervynck A et al. (2004) How the North was won (and lost again). Historical and Archaeological Data on the Exploitation of the North Atlantic by the Flemish Fishery. In: R. Housley and G. Coles, eds., Atlantic connections and adaptations: economies, environments and subsistence in lands bordering the North Atlantic (Symposia of the Association for Environmental Archaeology 21). Oxford.

Ferreira Priegue E (1988) Galicia en el Comercio Maritimo Medieval. Santiago.

Filuk J (1968) Biologiczno-rybacka charakterystyka ichtiofauny zalewu wiślanego na tle badań paleoichtiologicznych, historycznych i wspólczesnych. Pomorania antiqua 2: 119-175

Gemmill E, Mayhew N (1995) Changing Values in Scotland: A Study of Prices, Money, and Weights and Measures. Cambridge

Glaser R (2001) Klimageschichte Mitteleuropas. 1000 Jahre Wetter, Klima, Katastrophen. Darmstadt

Glantz M (ed) (1992). Climate variability, climate change, and fisheries. Cambridge

Gracia Cárcamo J (1996) El sector pesquero en la historia del Pais Vasco: esbozo de los conocimientos actuales y problemas abiertos a la futura investigación historiográfica. Itsas Memoria: Revista de estuciios maritimos del Pais Vasco 1: 168-214

Grove AT, Rackham O (2001) The Nature of Mediterranean Europe: An Ecological History. New Haven

Grove J (1988) The Little Ice Age. London

Grove J (1996) The Century Time-Scale. In: T. Driver, and G. Chapman, eds., Time-Scales and Environmental Change. New York. Pp. 39-87

Grove J (2001a) The Onset of the Little Ice Age. In: P.D. Jones et al., eds. History and Climate: Memories of the Future? New York. Pp. 153-186

Grove J (2001b) The initiation of the Little Ice Age in regions round the North Atlantic. Climatic Change 48: 53-82

Hauthaler W et al. (eds.) (1910-18). Salzburger Urkundenbuch, 3 vols. Salzburg

Heinrich D (1983) Temporal Changes in Fishery and Fish Consumption between Early Medieval Haithabu and its Successor, Schleswig. In: C. Grigson and J. Clutton-Brock, eds., Animals and Archaeology: 2. Shell Middens, Fishes and Birds. Oxford. Pp. 151-156

Hocquet J-C (1987) Les pêcheries médiévales. In: M. Mollat, ed., Histoire des pêches maritimes en France. Toulouse. Pp. 36-129

Hodgson W (1957) The Herring and its Fishery. London

Hoffmann R (1994) Remains and Verbal Evidence of Carp (Cyprinus carpio) in Medieval Europe. In: W. Van Neer, ed., Fish Exploitation in the Past. Proceedings of the 7th Meeting of the I.C.A.Z. Fish Remains Working Group (Annales du Musée Royal de l'Afrique Central, Sciences Zoologiques 274). Tervuren, Pp. 139-150

Hoffmann R (1995) Environmental Change and the Culture of Common Carp in Medieval Europe. Guelph Ichthyology Reviews 3: 57-85

Hoffmann, R (1996) Economic Development and Aquatic Ecosystems in Medieval Europe. American Historical Review 101: 631-669.

Hoffmann R (2000) Medieval Fishing. In: P. Squatriti, ed., Working with Water in Medieval Europe: Technology and Resource Use. Leiden. Pp. 331-393

Hoffmann, R (2001) Frontier Foods for Late Medieval Consumers: Culture, Economy, Ecology. Environment and History 7: 131-167.

Hoffmann R (2002) Carp, Cods, Connections: New Fisheries in the Medieval European Economy and Environment. In: M. Henninger-Voss, ed., Animals in Human Histories: The Mirror of Nature and Culture. Rochester, N.Y. Pp. 3-55

Hoffmann R (2007) Footprint Metaphor and Metabolic Realities: Environmental Impacts of Medieval European Cities. In: P. Squatriti, ed., Natures Past: The Environment and Human History (The Comparative Studies in Society and History book series). Ann Arbor. Pp. 288-325

Holm P, Bager B (2001) The Danish Fisheries, c. 1450-1800: Medieval and Early Modern Sources and Their Potential for Marine Environmental History. In: P.

Holm et al., eds., The Exploited Seas: New Directions for Marine Environmental History (Research in maritime History 21.) St. John's, Newfoundland. Pp. 97-122

Jackson J (1997) Reefs since Columbus. Coral Reefs 16: S23-S32

Jackson J et al. (2001). Historical Overfishing and the Recent Collapse of Coastal Ecosystems. Science 293: 629-638

Jaffé P (ed.) (1861) De rebus Alsaticis ineuntis saeculi XIII. In: MGH, Scriptorum, 17. Hannover. Pp. 232-237

Jäger H (1994) Einführung in die Umweltgeschichte. Darmstadt

Jahnke C (2000) Das Silber des Meeres. Fang und Vertrieb von Ostseehering zwischen Norwegen und Italien (12.-16. Jahrhundert). Köln etc.

Krovnin A, Rodionov S (1992) Atlanto-Scandian herring: a case study. In: Glantz M (ed) (1992). Climate variability, climate change, and fisheries. Cambridge. Pp. 231-260

Kurlansky M (1997) Cod: A Biography of the Fish that Changed the World. Toronto and New York

Laarman F, Lauwerier R (1996) Vlees, vis en gevogelte. In: E. Vreenegoor and J. Kuipers, Vondsten in Veere. Veere. Pp. 91-111

Leciejewicz L (1985) Z denara otrzymasz wóz świeżych śledzi. In: S. Kuczyński et al., eds., Nummus et historia. Pieniądz Europy średniowiecznej. Warsaw. Pp. 103-109

Leciejewicz L (1991) Zum frühmittelalterlichen Heringshandel im südlichen Ostseegebiet. Zeitschrift für Archäologie 25: 209-214.

Lelek A (1989) The Rhine River and Some of its Tributaries Under Human Impact in the Last Two Centuries. In: D. P. Dodge, ed., Proceedings of the International Large River Symposium (Canadian Spec. Pub. Fisheries and Aquatic Science 106). Ottawa. Pp. 469-487

Lepiksaar J, Heinrich D (1977) Untersuchungen an Fischresten aus der frühmittelalterlichen Siedlung Haithabu (Berichte über die Ausgrabungen in Haithabu 10). Neumünster

Locker A (2001) The Role of stored fish in England 900-1750 AD. The evidence from historical and archaeological data. PhD thesis: Department of Archaeology, University of Southampton, 2000. Published in facsimile, Sophia, Bulgaria

Longnon A (ed.) (1914). Documents relatifs au Comté de Champagne et de Brie, 1172-1361, vol. 3: Les comptes administratifs. Paris

Ludwig A et al. (2002) When the American sea sturgeon swam east. Nature 419: 447-448

Ludwig A et al. (2005 unpublished) What ancient DNA analysis tells us for the present day restoration of Baltic sturgeon (paper presented at 13th Fish Remains Working Group Meeting, October 4th-9th 2005). Basle/Augst

Makowiecki D (2003) The Usefulness of Archaeozoological Research in Studies on the 'Reconstruction' of the Natural Environment. Archeozoologia 21: 103-120

Mollat M (1939) La pêche a Dieppe au XVe siècle. Rouen

Morales A et al. (1991) Sobre la presencia del bacalao (Gadus morhua) en la Cartuja Sevillana de Santa Maria de las Cuevas (siglos xv-xvi). Arquivo Hispalense 226: 17-24

Mosler H (ed.) (1955) Urkundenbuch der Abtei Altenberg. vol. 2: 1400-1893 (Urkundenbücher der geistlichen Stiftungen des Niederrheins, III/2). Düsseldorf

Munro J (1994) Patterns of Trade, Money, and Credit. In: T. Brady Jr et al., eds., Handbook of European History 1400-1600. Late Middle Ages, Renaissance and Reformation, Vol. I: Structures and Assertions. Leiden. Pp. 147-196

Ortolani F, Pagliuca S (2001) La variazioni climatiche storiche e la prevedibilità delle modificazioni relative all'effetto serra. Roma

Ortolani F, Pagliuca S (2003) Cyclical Climatic-Environmental Changes in the Mediterranean Area (2500 BP - Present Day). PAGES Past Global Changes News 11: 15-17

Pfister C et al. (1996) Winter Severity in Europe: The Fourteenth Century. Climatic Change 34: 91-108.

Pope P (1997) The Many Landfalls of John Cabot. Toronto

Poulsen B (1993) Late medieval and early modern peasants of West Jutland and their markets. In: M. Goldberg et al. eds., Facing the North Sea: West Jutland and the World; Proceedings of the Ribe conference, April 6-8, 1992 (Fiskeri- og Seefartsmuseets studieserie 2). Esbjerg. Pp. 37-52

Roselló Izquierdo E et al. (1994) La Cartuja/Spain: anthropogenic ichthyocenosis of culinary nature in a paleocultural context. Offa 51: 323-331

Serrano Larráyoz F (2002) La mesa del rey. Cocina y régimen alimentario en la corte de Carlos III el noble de Navarra (1411-1425). Pamplona

Sicking L (2004) Neptune and the Netherlands: State, Economy, and War at Sea in the Renaissance (History of Warfare, 23). Leiden and Boston

Stolz O (1936) Geschichtskunde der Gewässer Tirols (Schlern-Schriften 32). Innsbruck

Unger R (1978) The Netherlands Herring Fishery in the Late Middle Ages: the False Legend of William Beukels of Biervliet. Viator 9: 335-356

Unger R (1980) Dutch Herring, Technology, and International Trade in the Seventeenth Century. Journal of Economic History 40: 253-280

van Dam P (1998) Vissen in veenmeren. De sluisviserij op aal tussen Haarlem en Amsterdam en de ecologische transformatie in Rijnland 1440-1530. Hilversum

van Dam P (2003) Eel Fishing in Holland: the Transition to the Early Modern Economy. International Journal of Maritime History 15: 163-175

Williamson J (1962) The Cabot Voyages and Bristol Discovery under Henry VII (Hakluyt Society, 2d series, vol. 120). Cambridge

Klimawandel und kulturhistorische Prädispositionen. Über den Wandel der ästhetischen und affektiven Wahrnehmung von Umwelt und Naturgefahren in der okzidentalen Moderne

Urte Undine Frömming

Einleitung

Poetry is the subject of the poem / From this the poem issues and / To this returns. Between the two, / Between issue and return, there is / An Absence in reality, / Things as they are. Or so we say. / But are these separate? Is it / An absence for the poem, which acquires / Its true appearances there, sun's green, / Cloud's red, earth feeling, sky that thinks? / From these it takes. Perhaps it gives, / In the universal intercourse (Wallace, Stevens 1961: 53 f.).

Die Wurzeln des Klimawandels reichen zurück zu den einschneidenden okzidentalen Kulturwenden, die historisch verankerbar sind bei Christianisierung, Reformation, Aufklärung und Französischer Revolution. In dem Moment, wo der Mensch aufhörte, Götter in Naturräumen zu imaginieren, begann er sie schonungsloser als je zuvor auszubeuten. Das alles ist bekannt und dennoch bedarf es im Anbetracht einer drohenden Klimakatastrophe einer Neuauslotung unseres Verhältnisses zur Natur, das seit den genannten Epochenumbrüchen kein rein religiöses mehr sein kann. Wie sollen wir die Natur wahrnehmen? Kann ein emotionaler, ein ästheti-

scher Bezug zusätzlich zu unserem vernünftigen Bezug zur Natur das Weltklima retten? Mit diesem Beitrag[1] möchte ich einen Blick zurück zu den okzidentalen Anfängen der menschlichen Auseinandersetzung mit Umwelt, Landschaft, Wildnis und Naturgefahr werfen. Im Mittelpunkt steht dabei die Frage, wie sich innerhalb der okzidentalen Moderne ein ästhetischer Naturbegriff entwickeln konnte, bei dem das Affektive ohne das Religiöse auskommen konnte und was dies für die heutige Klimadebatte bedeutet. Anliegen dieses Beitrags ist es weiterhin, den historischen Einfluss einer Kunstästhetik im Sinne einer postulierten „Anti-Natur" auf das okzidentale Naturverständnis in der Moderne zu deuten.

Zur modernen Ästhetik der Natur

Mit seiner Aesthetica hat A.G. Baumgarten (1750) den Begriff Ästhetik geprägt, unter dem er eine allgemeine, metaphysische Lehre vom Schönen (als einer Vollkommenheit der sinnlich wahrnehmbaren Welt) und eine Lehre der sinnlichen Erkenntnis versteht. Die philosophische Ästhetik befasst sich seit Baumgarten mit dem „Wesen" der Kunst – dem Kunstwerk, dem künstlerischen Schaffen, der Kunsterfahrung – sowie der Bedeutung des Phänomens der Kunst im menschlichen Dasein (Hügli und Lübcke 1997: 64). Durch die Ästhetik wurde die Philosophie der Logik – als „Wissenschaft von der Lenkung des Erkenntnisvermögens zur Erkenntnis der Wahrheit" (Solger 1962: 8) – erweitert durch eine „Wissenschaft von der sinnlichen Erkenntnis (gnoseologia inferior)"[2]. Nicht das Nahe liegende, die Natur, sondern – eine ihrer Verlagerungen – die Kunst, wird zum philosophischen Objekt der Ästhetik. Der Philosoph Martin Seel (1996: 17) weist auf den Tatbestand hin, dass es eine Theorie der modernen Anschauung der Natur gibt, allerdings sei diese verborgen in kunstphilosophischen Werken. Der Natur wurde in der philosophischen Ästhetikdebatte lange Zeit nur die Rolle des „Vorbilds" oder des „Nachbilds" für die Kunst zugesprochen (Seel 1996: 16). Dies mag anfänglich verwundern und so empört sich Seel, wie es scheint zu Recht, über Vischers monumentales sechsbändiges Werk „Ästhetik oder Wissenschaft des Schönen" (1846-1857) und über das Nachfolgewerk „Kritik meiner Ästhetik" (1873). Während im ersten Band („Die Metaphysik des Schönen", 1846) noch ein Kapitel über das „Naturschöne" dem restlichen Text, der sich ausschließlich auf Ästhetik und Kunst bezieht, vorangestellt ist, bereut Vischer genau diese Erstnennung des Naturschönen gegenüber dem Kunstschönen in seiner Selbstkritik (Vischer 1922: 227). Seel weist darauf hin, dass die spät- und nachidealistische Ästhetik, gerade im Umschlag von der Naturverherrlichung zur Kunstverherrlichung, ganz zu Recht als Fortführung der Metaphysik mit anderen Mitteln beschrieben wurde. Der Gedanke der künstlerischen Nachahmung der Natur sei fast von Anbeginn an (seit

[1] Auszüge aus diesem Texts sind erschienen in: Frömming (2006).
[2] Brief Baumgartens an F. Raumer vom 22.3.1812, in: Solger (1826, 1: 224f.).

Aristoteles' Umdeutung der Einwände Platons) eine Erfindung der Kunst zur Stärkung ihrer ästhetischen Position gewesen. Seel plädiert daher für ein „freieres Verhältnis beider Größen" (Seel 1996: 17). Die Gefahr der Dichotomisierung von Natur und Kultur (Kunst) ist hierbei gegeben. Seel beschreibt jedoch drei interessante Grundmodelle zum menschlichen Gefallen an der Natur, die den traditionellen ästhetischen Diskurs ergänzen, aber die grundsätzliche Verwobenheit von Kunst und Natur unterstreichen. Das erste Modell hat seinen Ursprung in der antiken Kosmologie (Platon); es geht zurück auf das Verständnis der theoria, die die schöne Natur als Ort der beglückenden Distanz zum tätigen Handeln versteht. Die Herkunft des zweiten Modells liegt in der Vorstellung einer paradiesischen Natur, es begreift die Natur als Ort des anschaulichen Gelingens menschlicher Praxis. Das dritte Modell geht auf die antike Imagination einer poiëtischen Natur zurück; die schöne Natur erscheint als „bilderreicher Spiegel der menschlichen Welt" (Seel 1996: 18). In Anbetracht der Klimadebatte stellt sich erneut und drängend die Frage, die bereits in Ansätzen innerhalb der ökologischen Naturästhetik gestellt wurde, welches „Modell zum menschlichen Gefallen an der Natur" das Beste sei – also welches die Natur am Meisten achtet und schont. An die Naturästhetik wurde bereits mehrfach die Hoffnung geknüpft, ökologische Handlungsmaßstäbe setzen zu können. Gernot Böhme fragte in den 1970er und 80er Jahren danach, was wir Menschen als verantwortliche Subjekte tun können, wie wir uns in der Natur verhalten sollen. Er warf die immer noch nicht vollständig gelöste Frage auf, ob und wie Naturästhetik und ökologische Ethik koppelbar sind (Böhme, G. 1989: 7-16). Viel früher, nämlich bereits innerhalb der Romantik wurden die Einheit von Natur und Kultur und die Verantwortung des Naturforschers für den Umgang mit der Natur und ein ganzheitlich-personales Verständnis von Gesundheit, Krankheit und Therapie gefordert (vgl. Engelhardt 1998: 238). Madame de Staëls Abfassung De L'Allemagne (1810/13) zeichnet von dieser Debatte in Deutschland ein gutes Bild.

Aporetische Züge erhielt die neuzeitliche ästhetische Naturbetrachtung des 19. und insbesondere des 20. Jahrhunderts dadurch, dass sie, anders als die antike Naturphilosophie, auf die rekurriert wurde, die aus der Natur verbannte Religion und Metaphysik nicht ohne weiteres integrieren durfte und wollte. Auf die Tatsache, dass die antike Philosophie kein eigenes Konzept ästhetischer Naturerfahrung entwickelt hat, weisen Jauß (1991) und Groh und Groh (1996) hin: „Der Gedanke der Einheit von Göttlichem, Natürlichem und Vernünftigem lässt keine Ausdifferenzierung zu. Theoria, das war Betrachten des Ganzen und Göttlichen, des Kosmos der Ideen, der intelligiblen Welt, weshalb wir von einer primären Ungeschiedenheit religiöser und ästhetischer Erfahrung sprechen können" (Groh und Groh 1996: 115).

Der philosophische Diskurs über die Ästhetik der Naturbetrachtung bezieht sich vorwiegend auf die doch oftmals recht abstrakte und wenig empirisch fundierte

antike Naturphilosophie Aristoteles' und Platons. Empirische Rückgriffe auf die vorneuzeitliche Kultur der Naturanschauung und die interessanten Brüche innerhalb der frühen Neuzeit werden kaum vorgenommen, was der allgemeinen Kritik an der empirischen Philosophie geschuldet wurde, der sich auch Madame de Staël anschloss: Die metaphysische und empirische Ausrichtung der Philosophie in Deutschland formuliert de Staël spitzfindig folgendermaßen: „Man kann die Gelehrten in Deutschland in zwei Klassen teilen, nämlich in die, welche sich ganz der Beobachtung widmen, und in die, welche Anspruch erheben auf die Ehre, die Geheimnisse der Natur erraten zu haben“ (de Staël 1985: 587). Auch Hartmut Böhme hat sich mit dem Problem historischer Anschlüsse der Naturästhetik in der Moderne beschäftigt und die Naturwissenschaft im „goldenen Zeitalter“ des 16. Jahrhunderts als Kunst und Philosophie zugleich bezeichnet: „Die Natur als ganze ist ästhetische Ordnung, d.h. wohlgestaltete Vernunft, durchwaltet von einer Lebendigkeit, die mitten im Schoß der Materie die Spuren des Göttlichen trägt. Kein Künstler, kein Wissenschaftler, kein Arzt, dessen Handeln nicht im letzten von solchen Vorstellungen geleitet wird“ (Böhme 1988: 7).

Wenig konkret thematisiert wird innerhalb der Philosophie die Tatsache, dass die Verbannung einer vorchristlichen Weltanschauung vor allem einherging mit einer Entmythologisierung von Naturräumen und der Lokalisierung von einem einzigen Universalgott in architektonisch extra entworfenen heiligen Gebäuden (Kirchen, Moscheen, Tempeln usw.). Als Folge davon verschwanden mythologisch bzw. religiös und damit auch affektiv begründete Naturschutzzonen, wie z.B. Berge, Wälder, Flüsse, Lichtungen, Quellen, Wasserfälle, das Meer usw., in denen die Vielzahl an Natur- und Ahnengeistern lokalisiert wurden. Gleichzeitig gab es nicht mehr die mit diesen Naturgeistern in Verbindung stehenden rituellen Aufenthalte in diesen Naturräumen, wie wir sie noch heute aus vielen asiatischen Gesellschaften kennen. Ethnologinnen und Ethnologen haben für diesen Prozess eine Reihe von Daten in Ländern sammeln können, die erst ab Anfang bis Mitte des 20. Jahrhunderts durch eine der Universalreligionen missioniert wurden. Es zeigt sich – bei aller Vorsicht vor übertriebener Hoffnung auf ein rundum ökologisch korrektes Bewusstsein – dennoch, dass der frühere Glaube an Wirkkräfte, die in der Natur lokalisiert wurden, eine Reihe von Verboten und Tabus nach sich zogen, welche gefährdete Naturräume schützten (Luig 1997) sowie den Menschen vor Naturgefahren wie z.B. Hangrutschungen und anderen Naturgefahren (Frömming 2006: 27 f.) bewahrten. So wurde beispielsweise Abholzung verhindert, da die Wald- und Ahnengeister in diesen Zonen lokalisiert wurden, oder aber es wurden umfangreiche Fischfangregeln (Hoeppe 2008) auferlegt, die durch heilige Zonen an besonders schützenswerten Riffen begründet wurden und die so vor Überfischung schützten (Reichel 2008).

Verschiedene Autoren haben auf den angeblichen Wandel der Naturwahrnehmung in Europa seit dem Ende des 19. Jahrhunderts hingewiesen. Natur als Ort der

Produktion wäre mit dem Bedeutungsverlust der Landwirtschaft und der beginnenden Industrialisierung zur Landschaft als emotional aufgeladener Raum der Konsumtion geworden, der emotionale Bedürfnisse sowie Identitäts- und Heimatgefühle befriedigt (vgl. Neumann 1998). Auch die seit der Antike bekannte Wahrnehmung der Gebirge als unheimliche und hässliche Hindernisse hätte sich im 18. Jahrhundert mit der Entdeckung des „Erhabenen“ als neuartige ästhetische Erfahrung in der Anschauung des Hochgebirges manifestiert (Nicolson 1959). Diese evolutionistische und eurozentrische Deutung der Naturwahrnehmung von einem religiösen Raum, zu einem Ort der Produktion, hin zu einem erhabenen Ort, lässt sich unter anderem mit Blick auf die Quellenlage erklären. Populär waren vor allem Berichte von Schriftstellern und Philosophen über Naturerlebnisse, wie sich am Falle der Besteigung oder Betrachtung von Bergen und Vulkanen zeigen lässt: Angefangen bei Francesco Petracas[3] Bericht über die Besteigung des Mont Ventoux im Jahre 1336 sind vor allem die Vesuv-Besteigungen von Goethe 1787, Karl Phillip Moritz 1787, Alexander von Humboldt 1822, René Chateaubriand 1804, Madame de Stael 1805 (1875), Johann Gottfried Seume 1811, Giacomo Leopardi 1825 oder August von Platen 1830 in die Literaturgeschichte eingegangen (siehe hierzu Neumeister 1998; Dirlinger 2000). Unberücksichtigt blieben Vergleiche zur früheren, möglicherweise auch ästhetischen Imagination der Natur durch Bauern, da dies die mangelnde Quellenlage schlichtweg nicht zuließ. Der Blick auf die skandinavisch-isländische und altindonesische Mythologie zeigt, dass Natur viele Jahrhunderte lang durchaus im Kontext einer ästhetischen Imagination kulturell, und zwar religiös, politisch und ökologisch konstruiert wurde und dabei ebenso zur Schaffung von kulturellen Identitäts- und Heimatgefühlen beigetragen hat. Die Zeitspanne der Industrialisierung stellt eine vergleichsweise kurze Zeitspanne innerhalb der menschlichen Zivilisation dar und kann nicht als Maßstab der modernen Naturanschauung und schon gar nicht der Moderne gelten.

Über die Ambivalenz von Naturästhetik und Apokalypse

Das ganze Ausmaß der Ambivalenz der Naturästhetik zeigt sich durch die Ästhetik der Naturgefahr in der Moderne, die einmal mehr Burkes Rede vom erhabenen Schrecken, vom sublimen und terriblen bestätigt. Nicht nur wir, auch die Natur wird nun endlich als das gesehen, was sie schon immer war: ein global player. Sie ist nicht länger unschuldig dahinplätschernder Fluss, „Wald des Begehrens“ wie bei Max Ernst, nicht länger romantische Landschaft oder nebelumwobene Kulisse. Sie ist Tornado, Erdbeben, Vulkanausbruch, Tsunami. Naturgewalten sind auf einmal zum Mittelpunkt einer neuzeitlichen Naturästhetik geworden und diese Ästhetik ist geprägt durch eine Vielzahl – lange Zeit von der Wissenschaft unbeachtet gebliebener – Affekte. Sie ist so global wie die Medien sind. Sie ist zur transregionalen

[3] Zur weiteren Literatur über diese Besteigung am 26. April 1336 und den Brief an Francesco Doinigi, vgl. Ritter (1962), Pfeiffer (1997).

Natur geworden. Sie ist wir. Wir sind sie. Diese neue alte Erkenntnis ist vielleicht die verstörendste und verheißungsvollste des Jahrhunderts.
Seel spricht von der bestürzenden Ambivalenz der Natur und konstatiert, dass erst im Kontext ihrer potentiellen Verstörung die Sensation ihrer im Ganzen befreienden Ambivalenz verständlich ist (Seel 1996: 213). Ambivalenz meint gleichsam die bejahte, „schöne" und die zerstörerische Kontingenz der Natur. „Korrespondenzschönheit" ist unvermeidlich gekoppelt an das Zerstörerische, Grausame, Überwältigende der Natur und diese Korrespondenz bezieht sich auf die menschliche Gesellschaft. In der modernen Ästhetikdebatte wurde oftmals die „Andere Seite" der „schönen Natur", ihre zerstörerische Kraft als Ausdruck ihrer Empfindsamkeit, ihrer „Beantwortung" unseres Vergehens gegen sie, vernachlässigt. Dies mag mit der gemäßigten Klimazone des mitteleuropäischen Raums zusammenhängen sowie mit der erst schwach entwickelten technischen Messbarkeit der anthropogenen Einflüsse auf das Klima; vor allem aber mit den Domestizierungswünschen einer Aufklärung, die Furcht und Grauen aus der Empfindung zu verbannen suchte und mit der Erfindung des Blitzableiters (vgl. hierzu Kittsteiner 1987) den Sieg des Menschen gegenüber den Naturgewalten postulierte. Nicht so jedoch innerhalb einer künstlerischen Naturästhetik.

Das Moment der *Erschütterung*, von dem Adorno (1973: 365f.) in Bezug auf die moderne Ästhetik der Kunst[4] spricht, zeigt sein gewaltiges Potential auch in der ästhetischen Wahrnehmung von Naturgewalt oder Naturkatastrophen. Es zeigt sich als affektiver Durchbruch des Außen oder Objektiven ins subjektive Bewusstsein, das hierdurch die eigene Beschränktheit und Endlichkeit erfährt, gleichsam aber auch mit Emotionen von Wildheit, Unendlichkeit und Freiheit konfrontiert wird. Dies ist das überwältigende Moment der sinnlichen Kontemplation, das Baumgarten, Adorno, Seel und andere Philosophen innerhalb der okzidentalen Ästhetik erfasst haben. Die Konfrontation mit der äußeren wie inneren Wildnis (oder aber Ödnis), scheint eine Konfrontation mit den ambivalenten Kräften zu sein, die die Aufklärung gleichermaßen befreien und bezwingen wollte. Durchweg fehlt hier eine Handlungsmoral in Bezug auf Naturräume. Der Mensch wird vorwiegend als passiver Beobachter von Naturschauspielen beschrieben, die zu einer Konfrontation mit der „inneren Natur" und mit gesellschaftlicher Moral werden. Der philosophische Rausch an der erhabenen „äußeren" wie „inneren Natur", wird dabei fortgeführt. Petrarcas „betäubendes" Gipfelerlebnis wird bekanntlich als Wendepunkt weg von einer religiösen, hin zu einer ästhetischen Weltzuwendung betrachtet (vgl. Groh und Groh 1996: 38). Der Blick vom Gipfel wird zum Höhepunkt des ästhetischen Genusses und zur Überwindung eines religiös durch Berg-

[4] Hier und im Folgenden werde ich, soweit es sinnvoll erscheint, die moderne ästhetische Theorie der Kunstwahrnehmung auf die moderne Naturwahrnehmung übertragen. Ich folge hiermit auch einer, schon erwähnten Bemerkung Seels, dass eine Theorie der modernen Anschauung der Natur in vielen Werken der Kunstästhetik enthalten ist (Seel 1996: 17).

götter und Dämonen geknechteten Subjekts, welches – vielleicht überwältigt von diesen neuen Emotionen – „wie betäubt“ ist[5].

Die moderne Ästhetik der Natur im Zeichen der Apokalypse beinhaltet einen Offenbarungs- und Erlösungscharakter: apokalypto, ich entdecke, ich enthülle, ich offenbare, das was immer verborgen bleibt, das letzte Geheimnis von Entitäten nach dem Tod, von möglichen Entitäten der Welt nach dem Weltende, vom Ungedachten. Da steckt eine (christliche) Ahnung dahinter, dass das Ende von allem – oftmals an die narzisstische Vorstellung gekoppelt, einer der wenigen Überlebenden der Apokalypse zu sein – sich mit dem Anfang von allem deckt. Eine Erlösung von Spekulation und Abstraktion zugleich, die erhoffte Offenbarung der Weltformel im Zeichen ihres Untergangs. Die Katastrophe selbst zerstört im Raum befindliches, sie verändert Raum. Sie agiert jedoch nur eine begrenzte Zeitspanne lang. Danach kehrt sozusagen wieder Ruhe ein, bis zur nächsten Agitation; anders die – zum Beispiel klimabedingte – Apokalypse. Derrida bezeichnet sie als „Sehnsucht nach einem Ende“ (Derrida 2000: 16). Die Faszination an der Apokalypse, das enthüllende Ende von allem, scheint okzidentalen Ursprungs zu sein, indem sie die Erlösung von aporetischer Ontologie verspricht, die Cogito und Natur für unvereinbar hält. Die apokalyptische Dimension öffnet das Tor zum Unsagbaren und zum Ungedachten. Sie stellt alle materiellen Errungenschaften in Frage, ermöglicht somit eine schonungslose Bilanz unseres Naturverhältnisses, unseres Verhältnisses zu uns selbst und zu anderen Menschen und Ländern und ist damit gleichsam Basis für gesellschaftliche Kontinuität und Transformation, oder aber der Beginn des Untergangs.

Das Orientierungswissen und das Ungedachte

Um den Diskurs über den Übergang von einer „vormodernen“ zu einer „modernen“ Wahrnehmung von Natur verstehen zu können, wird an dieser Stelle ein Exkurs zum modernen Diskurs über das Orientierungswissen bzw. über die dialektische Vernunft oder das „Andere der Vernunft“ unternommen, welches in der Nähe zu einer symbolischen Kognition von Natur steht, deren Erklärung hier von fundamentaler Bedeutung ist. Jürgen Mittelstrass bezeichnet das moderne naturwissenschaftliche Wissen als Verfügungswissen im Gegensatz zu einem Orientierungswissen. „Es hilft uns, über die Natur zu verfügen, es hilft uns nicht (...), uns in der Welt zu orientieren. Je mehr wir über die Natur wissen, desto erfolgreicher nehmen wir sie technokratisch in unsere Dienste, desto weniger aber taugt sie als Orientierungsinstanz“ (Mittelstrass 1987: 49). In der antiken Physik, mit ihrem „kosmologischen Paradigma“, sieht Mittelstrass das Orientierungswissen verwur-

[5] „Zuallererst stand ich, durch ein ungewohntes Wehen der Luft und durch einen freieren Blick bewegt, wie betäubt“ (Primum omnium spiritu quodam aeris insolito et spectaculo liberiore permotus, stupenti similis steti).(Petrarca, Le Familiari, Bd. 1: 157).

zelt, denn hier waren „Natur und Leben noch ineinandergearbeitet" (Mittelstrass 1987: 50). Mittelstrass spricht weiterhin von einer Verlustgeschichte bei dem Übergang von einem kosmologischen zu einem technischen Paradigma der Naturforschung. Ein vernünftiges Leben mit der Natur sei in modernen Gesellschaften aufgrund des Überangebotes an Verfügungswissen gegenüber einem Orientierungswissen nicht möglich. Das Orientierungswissen verortet Mittelstrass (1987: 58), Bezug nehmend auf Röhring, auf der Seite des „Irrationalen", des „Poetischen" und somit des „Heilenden". Dem „spaltenden Blick" der Wissenschaften und des Verstandes setzt er den „heilenden Blick" des Irrationalen gegenüber. Letzterer „blickt gleichsam mit den Fingern, dem Körper und seinen Organen. Er streicht über Rinde, Schuppen, Federn, Fell und Haut (...). Er schwimmt durch das Wasser und liegt im Gras. Er ist ein lachender Blick und ein weinender, ein wacher und ein müder, einer mit Angst oder Zorn geladen, besetzt mit Affekten. Es ist ein poetischer Blick" (Röhring 1984: 46). Die Beschwörung des Anderen der Vernunft ist innerhalb der modernen Geisteswissenschaften scheinbar bis heute von ungebrochenem Interesse. Besonders aufgelebt sind diese Konzepte des Anderen oder der Differenz durch die französische Philosophie seit den 1960er Jahren (Levinas, Derrida, Lyotard, Foucault). Begonnen hat dieses Interesse mit Hegels Klage über den Verlust des Aristotelischen Naturbegriffs (Hegel 1927, Bd. 18: 342ff.). Mittelstrass steht mit seinem Aufsatz „Leben mit der Natur" (1987) in der Nähe einer Naturphilosophie Hegels, indem er die Natur als notwendiges Verständnisinstrument für den Menschen sieht: „Gerade indem wir uns die Natur angeeignet haben, haben wir sie für ein umfassendes Verständnis unseres Menschseins verloren" (Mittelstrass 1987: 61). Hiermit knüpft Mittelstraß an Hegels Bemerkung an: „Der Geist, der sich erfasst hat, will sich auch in der Natur erkennen, den Verlust seiner wieder aufheben" (Hegel 1927: Bd. 9: 721). Schon der Mathematiker und Philosoph Alfred N. Whitehead hat sich dieser Argumentation angeschlossen. Das Resultat der durch Mathematik und vorwiegend naturwissenschaftliches Interesse geprägten Philosophie beschreibt er folgendermaßen: „Natur ist eine stumpfsinnige Angelegenheit, ohne Klang, ohne Duft, ohne Farbe – bloß das endlose, bedeutungslose Hasten der Materie" (Whitehead 1927: 70).

Was genau ist das Sein des Menschen und wie kann der Mensch eine ewige und grundsätzliche Beziehung zum Ungedachten (Foucault 1995) und somit auch zur Natur haben? Diese Frage taucht im philosophischen Diskurs der Moderne auf und ist weit entfernt von der kantischen Analyse und von Descartes. Sie beginnt aber eine vorsichtige Auseinandersetzung mit historisch über Jahrhunderte gewachsenen Glaubensystemen, in denen alle Handlungen einer menschlichen Gruppe stets in Bezug auf den natürlichen Raum und seine Wirkkräfte gedeutet wurden. Dieses uns weitestgehend abhanden gekommene Selbstverständnis gilt es im Rahmen der zeitgemäßen Möglichkeiten – nur welche sind das? – zu rekonstruieren.

Bei Hegel war es die Suche nach dem „vereinigenden Element", das die Krise der „Entzweiung" des Lebens aufheben sollte. Die Krise der Moderne war, nach Hegel, verursacht worden durch den Bruch mit allem Alten, durch (naturwissenschaftliche) Aufklärung und damit einhergehend der Abspaltung der Religion, die vorher das vereinigende Element war. Hegel führt den Begriff der absoluten Vernunft ein, der in der Nähe zum Ungedachten von Foucault steht und auf eine das Globale erfassende Erkenntnis abzielt. Für Foucault heißt es: „Den Schleier des Unbewußten zu lüften, sich in seinem Schweigen absorbieren oder das Ohr auf sein unbegrenztes Gemurmel zu richten" (Foucault 1995: 394). Vor allem aber geht das Denken im philosophischen Diskurs der Moderne des 20. Jahrhunderts in die Richtung, in der die Natur als „das Andere des Menschen" das Gleiche werden soll (vgl. Foucault 1995: 396). Ob es nun bedauert wird oder einfach nur konstatiert – im philosophischen Diskurs des 20. Jahrhunderts wird die Thematik des Verlustes des „Orientierungswissens" und die Überbewertung des „Verfügungswissens" in periodischen Abständen zu einem heimlichen Lieblingsthema. Die Macht der naturwissenschaftlichen Kognition und die Ohnmacht der anderen, das heißt symbolischen, religiösen oder ästhetischen Kognition von Natur standen berechtigter Weise im Zentrum der Debatte um die Krise der Moderne.

Wie lässt sich nun diese immer wieder und seit dem Klimadiskurs nochmals neu aufblühende Debatte erklären? Aus wissenschaftstheoretischer Perspektive zeigt sich, dass Hegels phänomenologische Konzepte Versuche der Vereinigung des scheinbar Unvereinbaren waren, an die von verschiedenen Seiten immer wieder angeknüpft wurde. In der „Postmoderne" wird dann jedoch erneut – wie in der Aufklärung – radikal gebrochen mit diesen als monistisch bezeichneten Konzepten, die angeblich ein metaphysisches Ideal beschwören.

Natur in und nach der Postmoderne

Fest steht, dass es sich bei dem Diskurs um den Verlust des „Orientierungswissens" nicht erst um einen Diskurs des 19. oder 20. Jahrhunderts handelt, wie Frederic Jameson es behauptet. Der Spätkapitalismus, so Jameson, sei der Zeitpunkt, an dem „die letzten Reste der Natur, die bis in den Kapitalismus hinein überlebt haben, schließlich beseitigt werden: nämlich die Dritte Welt und das Unbewusste" (Jameson 1983: 207). Die verschiedenen postmodernen Diskurse, die sich in den 1960er Jahren bildeten, seien vor allem Reaktionen gegen die frühen rationalistisch-technokratischen Bewegungen der Moderne gewesen (Jameson 1983: 124).

Hegels Phänomenologie und seine Kritik an der „entzweiten" modernen Welt können kaum gleichgesetzt werden mit postmodernistischer Kritik. Letztere unterscheidet sich eklatant durch ihren polymorphen und anti-totalitären Ansatz, der am Besten von Lyotard (1986) beschrieben wurde. Parallelen ergeben sich jedoch zu

dem, was bei Mittelstrass das „Irrationale“, „Poetische“ oder das „Orientierungswissen“ ist; bei Foucault das „Ungedachte“ und bei Hegel das „An sich“ war. Der „Fürsprecher“ der Postmoderne, Wolfgang Welsch, nennt es „das unfassliche Ganze“ (Welsch 1997: 326).

In *Orientalism, Postmodernism and Globalism* (1994) wirft Bryan S. Turner die provokante Frage auf: “How are the movement intellectuals of the 1990s different from the romantic critics of rational capitalism in the nineteenth century?” (Turner 1994: 152). Turner räumt ein, dass zumindest Max Weber Mystizismus und Romantizismus als intellektuelle Orientierungen ausschloss, die er zu seiner Zeit repräsentiert sah durch die „Propheten“, die sich um Stefan George versammelt hatten. Turner geht jedoch so weit, eine Parallele aufzustellen zwischen einer „romantischen“ Kritik an der Industrialisierung und einer „postmodernen“ Kritik an Modernisierung: “If postmodernism challenges modernism by bringing into question the possibility of a unified rationality, then there may be some intriguing possibilities in linking Romanticism and Postmodernism.” (Turner ebd.)[6] Es scheint, dass sich B. S. Turner hier eher mit einem „diffusen“ Postmodernismus auseinandersetzt als mit einem „präzisen“[7]. Lyotard berief sich mit seiner „postmodernen“ Idee auf die künstlerische Avantgarde des 20. Jahrhunderts, für die es gerade galt, die „nostalgische Einheitsperspektive zu überwinden“, und zwar durch die Erzeugung von „Vielheit“: „Es gilt eine Vielheit möglicher Wahrheiten zu entdecken und zu entwickeln, die sich gegen die falschen Ansichten von Einheit und Gleichmaß stellen“ (Lyotard 1985: 30). Bezeichnend ist, dass sich auch die postmoderne Theorie nicht auf die Vielfalt der Natur, sondern die Vielfalt der Kunst bezieht. Der postmoderne Diskurs in den 1980er Jahren verpflichtete sich außerdem der Dekonstruktion (Auflösung von Sinn und Bedeutung) sowie der These von der nur simulierten Wirklichkeit und der Relativität der Wahrheit und verkörperte somit kulturrelativistische Ansätze. Womit Turner jedoch recht hat ist, dass die Postmoderne letztendlich genau das darstellte, was Anlass ihrer Kritik war: ein Welterklärungsmodell. Dieses war in seiner Kernaussage weniger romantisch als provokant verspielt sowie künstlerisch; gerade dadurch war sie belächelt oder verhasst von denjenigen Theoretikern die sich alleine auf die Seite des „Cogito“ geschlagen hatten. Postmodernen Theoretikern gelang es letztendlich nicht, verpönte universalistische Konzepte derartig zu dekonstruieren, dass sie den einseitigen kulturrelativistischen Ansatz sinnvoll hätten befruchten können. Der Untergang der „Postmoderne“ war somit so gut wie besiegelt.

[6] Turner verweist hier außerdem auf Lash (1990), der den klassischen Humanismus der Renaissance in Verbindung bringt mit postmoderner Kritik am „Anti-Humanismus“ der Moderne.

[7] Die Unterscheidung zwischen „diffusem“ und „präzisen“ Postmodernismus hat Wolfgang Welsch eingeführt, um auf „kursierende Klischees über Postmoderne“ hinzuweisen und diese aus dem Weg zu räumen (Welsch 1997: 2).

Es stellt sich in diesem Zusammenhang die Frage, ob innerhalb der Entwicklung der okzidentalen Moderne das „Andere der Vernunft" und damit auch ein „Orientierungswissen" über die Natur tatsächlich völlig von technokratischer oder kapitalistischer Zweckrationalität verdrängt worden ist, so wie es Hegel, Whitehead, Max Weber, Foucault, Lyotard und schließlich auch Mittelstrass formuliert haben. Im philosophischen Diskurs der Moderne scheint das „Irrationale" mitunter einen größeren Stellenwert zu haben als die Vernunft, und zwar weil es als Teil der Vernunft wieder entdeckt wurde. In der symbolischen und naturwissenschaftlichen Kognition von Natur entfalten sich diese beiden Teile der Vernunft. Vielleicht liegt hier auch das Dilemma der Postmoderne verborgen: Technik als Produkt der Naturwissenschaften wird der Kunst als Produkt des Anderen der naturwissenschaftlichen Erkenntnis gegenübergestellt. Die Natur an sich verschwindet in diesem postmodernen Diskurs.[8] Die parallel entstandene Debatte um ein „ökologisches Bewusstsein" tangierte den philosophischen Postmoderne-Diskurs kaum – existentialistische Ideen wurden ja ausgeschlossen. Auf der Suche nach „Orientierungswissen" wurde man in der Kunst fündig. Dies hat auch Mittelstrass durch sein Anknüpfen an den „poetischen Blick" getan. Dass dieses moderne Orientierungswissen nur noch selten in der Natur an sich zu finden ist, da es dem Einfluss der Naturwissenschaften und den Prämissen der Aufklärung nicht standhalten konnte, und sich daher in die Kunst verlagerte, haben so genannte postmoderne Theoretiker wohl unbewusst begriffen.

Über Kunst und den Mythos von Aufklärung

Ludwig Feuerbach hat in seinem Werk „Über das Christentum" (1849) eine anthropologische Theorie der Religion geliefert, die zugleich Kritik an Hegels Konzept der Versöhnung von Glauben und Wissen ist. Den Menschen würde es gegenüber dem Tier auszeichnen, dass er sich seiner eigenen gattungsspezifischen „Wesenheit" bewusst sei. Wenn er sich eine Gottesvorstellung bildet, so entwirft er in Wirklichkeit von diesem Wesen eine Vorstellung der menschlichen Gattung. Er spricht der Gottheit Eigenschaften wie Güte und Liebe zu, die im Grunde das wahre Wesen des Menschen ausmachen. Feuerbach thematisiert, im Gegensatz zu anderen Theoretikern seiner Zeit, Affekte. Er vergisst allerdings zwei andere große Denkrichtungen der Theistischen Philosophie, auf die Whitehead in „Prozeß und Realität" (1987: 612) aufmerksam macht: Gott nach dem Bild eines Reichherrschers und Gott nach dem Bild einer Personifizierung moralischer Energie. Die Idee der „Vergesellschaftung der Natur" (Luig 1995, Eder 1988 Moscovici 1968), die innerhalb der Ethnologie, Soziologie und Kulturwissenschaft an Aktualität

[8] So ist zum Beispiel in Wolfgang Welschs Hauptwerk „Unsere postmoderne Moderne" (1997) kein einziges Kapitel der Natur in der Postmoderne gewidmet, sondern vorwiegend Technik, Kunst und Architektur.

noch nichts eingebüßt hat, ist eine säkularisierte Verlagerung von Feuerbachs und Whiteheads Theorie auf die natürliche und soziale Ebene.

Das frühe moderne philosophische Desinteresse an einer Naturästhetik und das ausschließliche Interesse an einer Kunstästhetik liegt auch hier begründet: Wenn die Kunst als Ausdruck eines Gottesbegriffs betrachtet wird, dieser aber getrennt von Natur ist, dann spielt auch Natur beim Verweis der Kunst auf die Lebenswelt keine zwingende Rolle. Der Einfluss christlicher Gottesvorstellungen auf moderne Künstler kann trotz der viel beredeten „Entzweiung“ und Säkularisierung des modernen Subjekts nicht geleugnet werden. Die ästhetische Kunst ist für Hegel die Art und Weise, das Göttliche, die tiefsten Interessen des Menschen, die umfassendsten Wahrheiten des Geistes, zu Bewusstsein zu bringen, ist also nicht zwingend auf Natur bezogen.

Moderne Kunstwerke als Ausdruck ästhetischer Kontemplation müssten demnach ohne eine ästhetische Naturbetrachtung entstehen; das Göttliche, Erhabene, Absolute oder Höchste steht als Gesetztes über der Natur. Dass Kunst jedoch schwerlich ohne eine sinnliche Wahrnehmung der Natur auskommt, zeigt sich an Dichtung und bildender Kunst selbst. Es findet oftmals ein Rückgriff auf die griechische Mythologie statt. Horst Dieter Rauh hat mit seinem Buch „Heilige Wildnis“ (1998) beispielhaft gezeigt, wie eine Naturästhetik im „aufgeklärten“ Europa, von Hölderlin bis Beuys, an der Metapher der heiligen Wildnis orientiert ist: Das Heilig-Wilde, aus der Vernunftreligion abgedrängt in die Natur, verlange nach einer eigenen Wahrnehmung. Sie gelte einem Gewaltsamen, Fremden, Unvermittelten, das umso mehr fasziniere, als es im Vorgang der „Ekstasis“ heraustritt aus bislang verborgener Anwesenheit (Rauh 1998: 11).

In der christlichen Religion und in den anderen Universalreligionen verliert die Natur ihre Zeichenhaftigkeit dadurch, dass Gott räumlich getrennt von ihr gedacht ist. Die viel beschworene Entmystifizierung der Natur durch die Naturwissenschaften, in deren Folge die Idee eines „Schöpfergottes“ in den Hintergrund treten musste, hat diese konzeptuelle Trennung rational unterstützt, jedoch kaum eine Bedeutung für die moderne Kunst. Die okzidentale moderne Kunst greift entweder auf die griechische Mythologie oder aber auf den Orient und seine reiche Mythenwelt zurück bzw. benutzt Naturmetaphern religiös entkoppelt und feiert so ihre scheinbare Freiheit von der Religion, aber zugleich ihre Verbindung mit dem Menschen. Uta Degner pointiert diese Tatsache für die Literatur, indem sie schreibt: „Der Wegfall einer Leit-Natur fällt nicht ineins mit einer völligen Verabschiedung der Natur aus dem Reich der Literatur – ganz im Gegenteil. Gerade der Verlust der normativen Orientierungsfunktion scheint die Voraussetzung dafür geschaffen zu haben, daß sich die Literatur der Moderne ein neues, eigenes Interesse an der Natur geben konnte, Natur in ästhetisch originellen Weisen wieder zu ihrem Gegenstand zu machen. So erscheint gerade die forcierte Programmatik von

Kunst als *Anti-Natur* letztlich in der Negation noch einem althergebrachten Naturbegriff verhaftet und eine Natur zu meinen, welche in der ästhetischen Moderne sowieso hinfällig geworden ist, nämlich die beseelte Schöpfernatur, die beste aller nur denkbaren Naturen“ (Degner 2002: 150).

Die Bezwingung mythischer und natürlicher Gewalten, die sich die Aufklärung zum Ziel gemacht hatte, um dem Individuum zu seiner Freiheit zu verhelfen, konnte nur bedingt gelingen – und das zeigt sich auch an der modernen Kunst –, weil es dem Verlust einer symbolischen und sinnlich erfassbaren Gegenwelt gleichkam. Die moderne Kunst konnte sich nie dem zweckrationalen Diktat unterwerfen, weil sie „ästhetisch“ ist. So bezeichnen auch Horkheimer und Adorno (1947) Aufklärung als den misslingenden Versuch, den Schicksalsmächten zu entspringen. Die antike „religiöse Ästhetik“ lebt sozusagen in moderner künstlerischer Ästhetik fort, die ein buntes Gemisch aus alten Göttern und Natursymbolik ist, also Religion nicht nur substituiert, sondern vielmehr verlagert. Feuerbach hatte nicht berücksichtigt, dass für die Menschen seit Anbeginn des Christentums die Kunst die verloren gegangenen Götter ersetzte oder diese zurückholte. Die existentiell wichtige Konstruktion einer symbolischen Parallelwelt konnte durch die „Erfindung“ nur eines – und dazu auch noch von der Natur getrennten – Gottes nicht geleistet werden.

Der Einfluss der neuzeitlichen Naturwissenschaften auf die menschliche Kognition ist ein enormer, dennoch zeigt sich vor allem exemplarisch an der modernen Kunst, dass es vielfältige andere Einflüsse gegeben hat und gibt, die der Idee einer totalen Entzauberung der modernen Gesellschaften widersprechen. Es gilt nicht nach der Art und Weise von Entzauberung zu fragen, sondern vielmehr die Verlagerungen von religiösen Vorstellungen, Verzauberung oder Verwunderung innerhalb des unterschiedlichen Nachdenkens und Wissens über Natur und ihren nachfolgenden ökologisch sinnvollen Praktiken aufzuspüren. Es kann nicht bestritten werden, dass sich mitunter die menschliche Verwunderung über die Natur verlagert hat zu einer Verwunderung über Technik und naturwissenschaftlicher Erkenntnis. Nicht zuletzt die vielen schweren Naturkatastrophen zu Beginn des 21. Jahrhunderts und die Erkenntnisse der Klimaforschung haben jedoch die Grenzen der menschlichen Naturbeherrschung aufgezeigt und damit transnational Verwunderung und Ehrfurchtgefühle gegenüber der Natur rehabilitiert.

Wiederum war es unter anderem Whitehead, der den Zivilisationsprozess anders als Hegel, Weber oder deren Interpret Habermas deutet. Er negiert die Parole eines Verschwindens von Religion und Metaphysik innerhalb des Prozesses der modernen Rationalisierung. Religion und Metaphysik stellen für ihn in letzter Instanz eine fundamentale Voraussetzung rationaler Modernisierung dar (vgl. Fetz 1990: 278). Im Zeichen der zerstörerischen und traumatisierenden Natur- oder Klimakatastrophe wird sich auch der Mensch der westlichen Moderne bewusst, dass ein

Umdenken und andere Handlungen in Bezug auf die Natur gefordert sind. Ob als Antrieb hierfür Moral, Vernunft, Gesetz und Strafe ausreichen oder wie die Kunst (diese neu bemäntelte Mythologie) das Thema aufgreifen wird, wird sich zeigen.

Weber bezeichnet als Erben der Religion innerhalb der Moderne hinsichtlich kognitiver Aspekte 1) die Wissenschaften; nach der normativen Seite hin 2) die sich autonomisierende und universalisierende Moral; bezüglich der expressiven Aspekte 3) die Kunst. Whitehead sieht dahingegen die Religion als Kulturfaktor, der "in the making" ist, also einem evolutionären Entwicklungsprozess unterworfen ist, der in der Moderne nicht abbricht, sondern seine Erfüllung findet (vgl. Whitehead 1927: 6). Kritikwürdig ist freilich Whiteheads nicht vorurteilsfreie, evolutionäre Sicht auf vormoderne Religionsformen mit „irrationalen" und „barbarischen Elementen", von denen sich seiner Meinung nach die „rationale Religion" in der Moderne befreit.

Über die Verwunderung, Technik und Natur

Als bedeutsam für die moderne ästhetische Naturwahrnehmung wurde das Prinzip der Subjektivität bezeichnet, welches Hegel (1770-1831) als das grundlegende Prinzip der Moderne ansieht (Hegel Bd.7: 439). Für die Verwirklichung des Prinzips der Subjektivität innerhalb des Okzidents gelten dieselben historischen Schlüsselereignisse wie für die Durchsetzung des Prinzips des okzidentalen Rationalismus: Reformation, Aufklärung und Französische Revolution. Hegel sei der erste gewesen, der den Prozess der Ablösung der Moderne von den außerhalb ihrer liegenden Normsuggestionen der Vergangenheit zum philosophischen Problem erhoben hätte (Habermas 1985: 26). Die Moderne, die mit dem Alten abgerechnet und gebrochen habe, müsse sich aus sich selbst heraus stabilisieren, sich „selbstvergewissern", wie Habermas es ausdrückt. Die Beunruhigung über diesen Bruch mit der Religion, der Natur und dem mythologischen Denken allgemein sei dann auch für Hegel „der Quell des Bedürfnisses nach Philosophie" (ebd.). Es zeigt sich hier eine erstaunliche Wende, die letztendlich das Charakteristikum der modernen Philosophie und der Moderne allgemein ausmacht.

In René Descartes' Passion de L'Ame (1909) nimmt die Verwunderung (Admiration)[9] eine Schlüsselfunktion ein, dadurch, dass sie als affektive Voraussetzung der Erkenntnis entdeckt wird. Platonisch-aristotelische Vorstellungen vom Staunen als genetischem Ursprung des reinen philosophischen Erkennens wirken hier noch nach (Platon, Theaitetos, 155 d; Aristoteles (1924) 1: 982b, 12ff.)[10]. Innerhalb der

[9] „Wenn ein Objekt uns beim ersten Entgegentreten überrascht und wir urteilen, dass es neu ist und sehr verschieden von allem, was wir vorher kannten, oder von dem, was wir vermuten, was es sein sollte, bewirkt das, dass wir uns über es wundern und erstaunt sind. Da das jedoch auftreten muss, bevor wir überhaupt erkennen, ob dieses Objekt uns angenehm ist oder nicht, ergibt sich für mich, dass die Verwunderung die erste aller Leidenschaften ist (...)" René Descartes (1984: 95, Artikel 53).

[10] Vgl. hierzu auch die Anmerkung 73 von Klaus Hammacher, in: Descartes (1984: 346).

modernen Debatte über die ästhetische Naturwahrnehmung wurde dieser Aspekt nur im Kontext einer christlichen Bewunderung der Schöpfung (vgl. Mittelstraß 1981: 49), also als indirekte Bewunderung des Schöpfergottes thematisiert. Die Naturwissenschaften, die ihre Existenz der Verwunderung über die Natur zu verdanken hatten, vertrieben, laut Hegel, allmählich das Staunen oder die Verwunderung aus der menschlichen Naturwahrnehmung. „So wurde allen Wundern widersprochen, denn die Natur ist nun ein System bekannter und erkannter Gesetze (...)“ (Hegel Bd. 12: 522).

Die Verwunderung über die Naturerscheinungen verlagerte sich hin zu einer Lust an der rationalen und globalen Naturerkenntnis. Wobei dann das „Wunder der Natur“ ersetzt wurde durch das „Wunder der Technik“, mit dem Unterschied, dass der Mensch nun zum Subjekt und Schöpfer geworden war und sich fortan vor allem selbst bewundern und als machtvoll im Weltgeschehen empfinden konnte. Ein bedeutender Aspekt, den Hegel nicht direkt aufgreift, was auch weniger verwunderlich ist, da zu seinem Todeszeitpunkt (1831) die technischen Erfindungen ein bescheidenes Ausmaß angenommen hatten. Der technische Rausch und die Allmacht des Menschen in der westlichen Moderne hat nun – welch Ironie – durch die Erfindungen der Moderne (Kohlekraftwerke, Flugzeuge, Autos, Kühlschränke, Waschmaschinen usw.) und den kulturellen Gewohnheiten der Menschen (Fernreisen, Luxuswohnungen usw.) mit der Antwort des Klimas ein jähes Ende genommen. Die gescholtenen Kulturpessimisten und ewigen Modernekritiker, die sich herumplagten mit den Vorwürfen des „antinaturwissenschaftlich-Seins“ (vgl. Rehmann-Sutter 1998: 197) – alle sie, sie hatten Recht.

Aber kommen wir zurück zur Kunst und Technik. Im Kontext der am Anfang des Kapitels erwähnten Nachahmungsthese zeigt sich die Gemeinsamkeit der Kunsttheorie (Ästhetik) zur Technikphilosophie[11]: Aristoteles schreibt in seinen Physikvorlesungen: „Überhaupt vollendet die Technik teils das, was die Natur nicht erreicht, teils ahmt sie sie nach“ (Aristoteles B8: 199a, 15ff.). „Die wunderbaren Werke der Natur“ werden von der Kunst wie von der Technik nachgestaltet; wobei Gernot Böhme (1992: 185) darauf hinweist, dass Aristoteles und auch schon Platon der Auffassung waren, dass die bildenden Künste Natur abbilden, während die Werke der Technik aber als Nachahmung der Natur galten.

Wie schon zu Anfang ersichtlich wurde, zieht sich die Debatte bis heute hin, die um die Frage kreist: Ahmt der Mensch die Natur nach oder nicht? Innerhalb der aktuellen philosophischen Technik- und Ästhetikdebatte scheint man sich geeinigt zu haben, dass von einer Nachahmung der Natur durch den modernen Menschen nicht gesprochen werden kann. Die Nachahmungsthese würde ja auch die Idee des schöpferischen Menschen zunichte machen, der fortan am Liebsten sich selbst

[11] Vgl. hierzu: Knapp (1877), Gehlen (1957), Schäfer (1989), Sutter (1988).

bewundert. Der schon erwähnten These Seels, dass der Gedanke der künstlerischen Nachahmung der Natur fast von Anbeginn an eine Erfindung der Kunst zur Stärkung ihrer ästhetischen Position gewesen sei (1996: 17), könnte in diesem Zusammenhang widersprochen werden: Denn ist nicht vielmehr der Gedanke, dass der Mensch ohne eine Nachahmung der Natur auskommt, eine Erfindung der Philosophie zur Stärkung ihrer Idee vom genuinen Menschen? So wird die Technik- und Kunstphilosophie letztendlich wieder von dem Prinzip eingeholt, das sie zu überwinden geglaubt hat: dem Metaphysischen.

Im „modernen" und auch im „vormodernen" Kontext könnte die Frage, ob der Mensch die Natur nachahmt, mehr Sinn machen, würde sie spezifiziert, da diese Fragestellung einer eurozentrisch-neuzeitlichen, objektivierten und auch dichotomen Vorstellung von Natur als das Andere der menschlichen Gesellschaft entspringt. Entstehen konnte diese Spaltung nur durch die „Erfindung" der Subjektivität. Diese wurde später erneut vom Existentialismus aufgegriffen; und zwar als Antwort auf den Strukturalismus, der als ein Rückfall in die „vormoderne" Idee des völlig determinierten Menschen durch Sprache (Saussure) und unbewusste Strukturen (Lévi-Strauss) gesehen wurde. Im Kontext der These über den Verlust der Verwunderung wird nicht nur Hegels Verständnis der Moderne, sondern der gesamte philosophische Diskurs der Moderne durchschaubarer. Hegel hielt die menschliche Beunruhigung über die Prämissen der Aufklärung und über die damit einhergehende Entzauberung für den Quell der modernen Philosophie – während in der antiken Philosophie das Staunen oder die Verwunderung über „natürliche" Erscheinungen als die Basis für philosophische Erkenntnis betrachtet wurde. Dass Hegel im weitesten Sinn die Beunruhigung über den Verlust der Verwunderung als Voraussetzung für die moderne Philosophie betrachtet, ist eine überraschende und auch für das Verständnis der modernen Naturwahrnehmung entscheidende Wende, über die man sich doch tatsächlich noch wundern kann.

Wurde in der antiken Philosophie und von Descartes die Verwunderung und von Hegel die Beunruhigung über den Verlust der Verwunderung als Basis für philosophische Erkenntnis angesehen, so kann die Koppelung von Verwunderung und Beunruhigung über Natur als eine Voraussetzung für naturwissenschaftliche Erkenntnis, aber auch für neue ästhetische, kosmologische und ökologische Vorstellungen gedeutet werden.

Die allgemeine Faszination an naturwissenschaftlichen Entdeckungen Anfang des 20. Jahrhunderts deuteten Philosophen dieser Zeit als eine Abkehr von religiösen Erklärungsmustern, was sie anfänglich sicher auch waren. Mehr oder weniger unbemerkt von der philosophischen Debatte, die die Krise der Moderne beschwor, hat sich jedoch in der Vorstellungswelt der breiten naturwissenschaftlich interessierten Öffentlichkeit eine neue Form ästhetischen und affektiven Empfindens gegenüber der Natur ausgebreitet. Die Natur wird durch die Klimadebatte wieder

mehr und mehr zu einem handelndem Wesen stilisiert und rückt damit – bei aller Differenz – in eine schmeichelhafte Nähe zur antiken Naturanschauung. Dass eine Remythologisierung nicht die Lösung des Klimaproblems sein kann, liegt auf der Hand. Die Wiederaneignung einer Naturästhetik, wie sie von Hölderlin bis Beuys beschrieben wurde, die Neuinterpretation der Naturästhetik innerhalb der Kunst, ein emotionales Erleben der „äußeren Natur" als „innere Natur" und umgekehrt, eine Verabschiedung all dessen, was „Anti-Natur" ist, eine Berücksichtigung und weitere Erforschung der Rolle transnationaler Kultur und der Affekte innerhalb der Aneignung der Natur brauchen wir dahingegen mehr denn je.

Literatur

Adorno TW (1973) Ästhetische Theorie, Hg. von Adorno G, Tiedemann R. Frankfurt am Main

Baumgarten AG (1750/58) Aesthetica. Frankfurt/Oder (Teilübers. Hamburg 1983)

Böhme G (1989) Für eine ökologische Naturästhetik. Frankfurt am Main

Böhme H (1988) Natur und Subjekt. I. Naturgeschichte. Frankfurt am Main

Burke E (1962) [1757] A philosophical enquiry into the origin of our ideas of the Sublime and Beautiful. Harvards Classics Vol 24 (2)

Degner U (2002) Literarische Natur: Vom Text der Natur zur Natur des Textes. In: Luig U, Schultz HD (Hg.): Natur in der Moderne. Interdisziplinäre Ansichten, Berliner Geographische Arbeiten 93: 149-164

Descartes R (1984) [1909] Die Leidenschaften der Seele, hg. und übersetzt v. Hammacher K. Hamburg

Dirlinger H (2000) Bergbilder. Die Wahrnehmung alpiner Wildnis am Beispiel der englischen Gesellschaft 1700-1850. Frankfurt am Main

Eder K (1988) Die Vergesellschaftung der Natur. Frankfurt am Main

Engelhardt Dv (1998) Madame de Staël über Naturphilosophie, Naturwissenschaft und Medizin in De L' Allemagne. In: Hauskeller M u.a. (Hg.): Naturerkenntnis und Natursein. Frankfurt am Main. S. 238-257

Fetz RL(1990) Gottes Beziehung zum Guten und Bösen in Whiteheads relationaler Wertethik. In: Holzhey A u. a. (Hg.): Natur, Subjektivität, Gott. Zur Prozeßphilosophie Alfred N. Whiteheads. Frankfurt am Main. S. 278-300

Feuerbach L (1849) Das Wesen des Christentums. Leipzig, Nachdruck 1969, (dritte Auflage 1994)

Gehlen A (1957) Die Seele im technischen Zeitalter. Sozialpsychologische Probleme in der industriellen Gesellschaft. Hamburg

Groh D, Groh R (1996) Die Außenwelt der Innenwelt. Zur Kulturgeschichte der Natur 2. Frankfurt am Main

Hegel GWF (1927-1930) Vorlesungen über die Geschichte der Philosophie, sämtliche Werke. Jubiläumsausgabe, hg. v. Glockner H. Stuttgart (zitiert nach Band und Seitenzahl)

Foucault M (1995) Die Ordnung der Dinge. Frankfurt am Main, (Orig.: Les mots et les choses. Une archéologie des sciences humaines. Paris 1966)

Frömming UU (2006) Naturkatastrophen. Kulturelle Deutung und Verarbeitung. Frankfurt am Main

Frömming UU (2005) Der Zwang zum Geständnis. Friedensrituale und Vulkanmythen. Anthropos 100: 379-388

Habermas J (1985) Der philosophische Diskurs der Moderne. Zwölf Vorlesungen. Frankfurt am Main

Hoeppe G (2008) Conversations on the Beach. Local Knowledge and Environmental Change in South India. New York

Horkheimer M, Adorno T (1947) Dialektik der Aufklärung. Amsterdam, Neuauflage 1985. Frankfurt am Main

Jameson F (1983) Postmodernism and Consumer Society. In: Foster H (Hg.): The Anti-Aesthetic. Essay on Postmodern Culture. Port Townsend. Washington. S. 111-125

Jauß HR (1991) Über religiöse Erfahrung. Merkur 45: 934-946

Hügli A, Lübcke P (1997) (Hg.). Philosophielexikon. Personen und Bergriffe der abendländischen Philosophie von der Antike bis zur Gegenwart. Hamburg

Kittsteiner H (1987) Das Gewissen im Gewitter. Jahrbuch für Volkskunde der Görres-Gesellschaft 10: 7-26

Knapp (1877) Grundlinien einer Philosophie der Technik. Zur Entstehungsgeschichte der Cultur aus neuen Gesichtspunkten. Braunschweig

Lash S (1990) Sociology of Postmodernism. London

Luig U; von Oppen A (1997) Landscape in Africa: Process and Vision. An Introductory Essay. Paideuma – Mitteilungen zur Kulturgeschichte 43: 7-45

Luig U (1995) Naturaneignung als symbolischer Prozeß in afrikanischen Gesellschaften, Arbeitshefte aus dem Forschungsschwerpunkt Moderner Orient 10. Berlin

Lyotard JF (1985) Immaterialität und Postmoderne. Berlin

Lyotard JF (1986) [1979] Das postmoderne Wissen. Ein Bericht. Graz, Wien

Moscovici S (1968) L'histoire humaine de la nature. Paris (dt.: Versuch über die menschliche Geschichte der Natur, Frankfurt am Main 1982)

Madame de Staël (1985) Über Deutschland, herausgegeben von Monika Bosse. Frankfurt am Main

Neumeister S (1998) Das Bild des Vesuv in der europäischen Literatur zur Zeit Leopardis. PhiN (Philologie im Netz) Beiheft 1:37-49 *http://web.fu-berlin.de/phin/beiheft1/b1t4.htm*

Nicolson MH(1959) Mountain Gloom and Mountain Glory. The Development of the Aesthetics of the Infinite. New York

Petrarca FF1-12, (1933) hg. von Rossi V. Florenz

Pfeiffer J (1997) Petrarca und der Mont Ventoux. Germanisch-Romanische Monatsschrift 47: 1-24

Platon (1970) Werke in acht Bänden, Band 6 (Theaitetos, Sophistes), Reihe Werkinterpretationen. Darmstadt

Rauh HD (1998) Heilige Wildnis. Naturästhetik von Hölderlin bis Beuys. München

Rehmann-Sutter C (1998) Über Relationalität. Was ist das „Ökologische" in der Naturästhetik? In: Hauskeller M u.a. (Hg.) Naturerkenntnis und Natursein. Für Gernot Böhme. Frankfurt am Main. S.161-176

Reichel C (2008) Lokales Wissen als Möglichkeit und Perspektive nachhaltiger Ressourcennutzung und des Schutzes vor Naturkatastrophen. Am Beispiel der Segara Anakan Lagune (Zentral-Java) und des Taka Bonerate Archipels (Süd-Sulawesi) – Indonesien. Magisterarbeit: Freie Universität Berlin, Institut für Ethnologie

Ritter J (Hg.) (1962) Landschaft. Münster. Historisches Wörterbuch der Philosophie, Band 4: 1971ff. Basel/Stuttgart

Röhring K (1984) Der heilende Blick. Von der Befähigung, die ökologische Partitur des Planeten zu lesen. In: Meyer-Abich KM (Hg.) Wege zum Frieden mit der Natur. München. S.32-49

Schäfer W(1989) Die Büchse der Pandora. Über Hans Jonas, Technik, Ethik und die Träume der Vernunft. Merkur 34: 292 - 304

Solger KWF(1962) [1829] Vorlesung über die Ästhetik, hg. v. Heyse KWL. Leipzig

Solger KWF (1826) Nachgelassene Schriften und Briefwechsel, hg. v.: Tieck L, Raumer F. Leipzig

Seel M (1996) [1991] Eine Ästhetik der Natur. Frankfurt am Main

Stevens W (1961) Der Planet auf dem Tisch. Hamburg

Sutter A (1988) Göttliche Maschinen. Die Automaten für Lebendiges bei Descartes. Frankfurt am Main

Thompson D (1971) Petrarch: A Humanist among Princes. An Anthology of Petrarch's Letters and of the Selections from His other Works. New York

Turner Bryan S (1994) Orientalism, Postmodernism & Globalism. London

Welsch W (1987) Unsere postmoderne Moderne. Weinheim

Whitehead AN (1920) The Concept of Nature. Religion in the Making, Cambridge: Cambridge University Press (dt.: Wie entsteht Religion? Übers. von Holl HG) Frankfurt am Main 1985

Whitehead AN (1927) Science and the Modern World. Cambridge

Whitehead AN (1987) [1929] Prozeß und Realität. Entwurf einer Kosmologie. Übersetzt und mit einem Nachwort versehen von Holl HG. (Orig.: Process and Reality, 1929). Frankfurt am Main

Von der Subsistenzwirtschaft zur marktorientierten Produktion von Getreide: der hochmittelalterliche Wandel der Agrarstruktur in den westslawischen Gebieten

Matthias Hardt

Die slawischen und reiternomadischen Gesellschaften, die sich seit dem 6. Jahrhundert im östlichen Mitteleuropa herausbildeten, waren nahezu völlig auf landwirtschaftliche Produktion ausgerichtet. Damit standen sie in einem gewissen Gegensatz zu den germanisch-romanischen Herrschaftsbildungen auf dem Gebiet ehemaliger römischer Provinzen, deren Verkehrsinfrastruktur und städtische Siedlungen von diesen zumindest teilweise übernommen worden waren. Während sich mit dem Frankenreich, Byzanz und der arabischen Welt Austauschbeziehungen entwickelten, die durch kriegerischen Druck oder den Export von Sklaven, Pelzen und wenigen Rohstoffen die Einfuhr von Edelmetallen, zunächst Gold, seit dem Jahr 626 überwiegend Silber ermöglichten, war die Landwirtschaft der slawischen Länder nur von geringfügiger Veränderung geprägt. Erst im hohen Mittelalter begann unter Beteiligung westlicher Zuwanderer ein Transformationsprozess, der auch für die Umwelt der ländlichen Siedlungen einschneidende Konsequenzen haben sollte. Im Folgenden wird der Übergang von der Subsistenzwirtschaft zur marktorientierten Getreideproduktion in den westslawischen Gebieten beschrieben werden, wobei der Schwerpunkt auf den ehemals slawischen Gebieten in Deutschland, der so genannten „Germania slavica“[1], liegen soll.

[1] Hardt (2005)

Zu Beginn der Beobachtung dieses Veränderungsprozesses ist die Beschreibung der Voraussetzungen und Grundlagen notwendig. Während schriftliche Quellen gelegentlich Informationen zu Austausch und Handel in der slawischen Welt des frühen Mittelalters überliefern,[2] sind Angaben über die Landwirtschaft und sonstige Nahrungsmittelproduktion ausgesprochen spärlich. Man ist also gezwungen, aus archäologischen Funden und durch die Aussagemöglichkeiten der Siedlungsgeschichte zu Antworten auf diese Frage zu kommen.

Die Verbreitung slawenzeitlicher Siedlungsfunde zeigt die häufige Gewässernähe der ältesten Wohnplätze. Entlang von Elbe und Saale, Havel und Oder, aber auch an den Seen finden sich die Fundpunkte aufgereiht,[3] die offenbar häufig von ausgesprochen kleinen Siedlungen zeugen, die darüber hinaus wohl auch noch oft ihren Standort wechselten.[4] Sie lagen auf leicht zu bearbeitenden Böden und waren von Wäldern umgeben, in denen sich die Siedlungskammern wie Inseln im Meer ausmachten. Schon diese Verbreitung der Wohnplätze lässt eine Landwirtschaft erkennen, die in einer Mischung aus Ackerbau und Viehzucht auf die Eigenversorgung mit Lebensmitteln, kaum auf die Produktion von Überschüssen ausgerichtet war.[5] Die mit dem einfachen Hakenpflug[6] bearbeiteten Felder waren klein und umgaben blockförmig die verstreut liegenden, aus Einzelhöfen oder Weilern bestehenden Siedlungsplätze.[7] Diese schon als Dörfer zu bezeichnen, erscheint unzulässig, weil solche ihre Struktur erst durch die Vermessung der Feldfluren und die damit einhergehende Kontinuität erhielten.[8] Seit dem 11. Jahrhundert gibt es in Böhmen Anhaltspunkte für die Vermessung und Verhufung von Siedlungen, die bis dahin als *ujezd*, in Polen als *opole* und im später mecklenburgischen Norden vielleicht als *solitudines* bezeichnet wurden.[9] Damit waren Siedlungsgefilde gemeint, die noch nicht mit geordneten Fluren versehen waren und deshalb bei den erstmals schriftlich über sie berichtenden Mönchen der Klöster in den Verdacht der Unordnung, der Einöde, der *solitudo* kommen konnten.[10] Erst fiskalische Gründe führten zum aus dem Westen übernommenen System der Vermessung und damit zu einer Umstrukturierung der Landwirtschaft, zur Konzentration auf marktorientierten Getreideanbau in Dreifelderwirtschaft mit Flurzwang.[11] Diese Veränderung der Agrarlandschaft wird später noch einmal thematisiert werden. An dieser Stelle

[2] Hardt (2008): 742-751

[3] Vgl. Herrmann (Hg.) (1985): Kartenbeilage; im Detail für die Uckermark Kirsch (2004): 79-89, für das Pleißenland Thieme (2001): 142 und Karte 1 sowie Biermann (2006): 48-50, Bleile (2006)

[4] Dazu zuletzt Biermann (2006): 53 und Schneeweiß (2007): 20f

[5] Třeštík/Krzemieńska (1967): 89; Herrmann (Hg.) (1985): 66-92; Brather (2001a): 164-182

[6] Brather (2001a): 166-168, Biermann (2006): 48

[7] Krenzlin (1952): 39-42; Thieme (2001): 123-13

[8] Hardt (1999): 278-280

[9] Fritze (1977): 502-508; Fritze (1981): 174-186; Hardt (1999): 274-277; zu den größeren *opole* auch Modzelewski (2003): 119-122

[10] Klápště (2000): 106f. Brachmann/Foster/Kratzke/Reimann (2003): 80-86, 214-220

[11] Krenzlin (1952); Higounet (1990): 270f

soll jedoch zunächst weiter verfolgt werden, auf welche Weise die Slawen Ostmitteleuropas ihre natürliche Umwelt zur Nahrungsmittelproduktion nutzten.

Die siedlungsnahen Gewässer lieferten die mit Netzen, Reusen, aber auch mit Angelhaken oder dreizackigen Speeren gefangenen Krebse und den Fisch,[12] der mit der Christianisierung als Fastenspeise wohl noch größere Attraktivität erhielt und mit dem vor allem in Kolberg, aber auch in Halle an der Saale,[13] im holsteinischen Oldesloe, an der Peene in Vorpommern und im Vorland der Karpaten gewonnenen Salz[14] haltbar und damit transportabel gemacht wurde. Auch die Heringsströme der Ostsee wurden spätestens seit dem 12. Jahrhundert abgefischt und von speziellen Heringsjahrmärkten, den Vitten, bis in große Entfernungen verhandelt, unter anderem zum Handelsplatz Menzlin an der Peene, wo in einem einzigen Haus über 6000 Heringsknochen gefunden wurden.[15]

Die Fluren, welche die kleinen Siedlungen umgaben, wurden außer zum gebäudenahen Garten- und Obstbau in Feld-Gras-Wechselwirtschaft zum Anbau von Roggen, Weizen und in geringerem Maße von Hafer und Rispenhirse genutzt. Die Felder blieben von kleiner Ausdehnung, denn sie wurden mit dem von Ochsen gezogenen hölzernen Hakenpflug, der nur selten mit eisernen Tüllen- oder Stielscharen verstärkt war und mit dem der Boden nur aufgerissen, nicht aber umgewendet werden konnte, jeweils kreuz und quer gepflügt, besser gesagt geritzt und danach mit der Egge bearbeitet.[16] Anhaltspunkte für Fruchtwechsel im Rahmen einer Dreifelderwirtschaft im Sinne von Wintergetreide, Sommergetreide und Brache sind selten, scheinen aber zuzunehmen.[17] Das mit Sicheln geerntete Korn, zwei- bis dreimal, höchstens achtmal mehr als man ausgesät hatte, wurde in Vorratsgefäßen, Speichern oder in Gruben aufbewahrt.[18] Gemahlen wurde in Handdrehmühlen, deren Mühlsteine an den Vorkommen geeigneter Gesteine, wie etwa im Rochlitz-Mügelner Porphyrgebiet mit der Mahlsteinhauersiedlung Sornzig[19] oder am Zobten in Schlesien, hergestellt und von dort weiterverhandelt wurden. Weinbau gab es in Böhmen wohl seit der Mitte des 11. Jahrhunderts.

Auf den Weiden und Wiesen wurden im Sommer und Winter, also wohl nur ausnahmsweise in Stallhaltung, Rinder, Ziegen und Schafe mit deutlich niedrigeren Widerristhöhen als heute gehalten, und eine Reihe von Ortsnamen wie etwa Connewitz[20] oder Kuhblanck von *kobyla*, Stutenweide,[21] zeigen die Zucht von Pferden

[12] Herrmann (Hg.) (1985): 95-98
[13] Herrmann (2001): 149-153
[14] Schich (2000); Herrmann (Hg.) (1985): 124f
[15] Herrmann (1981): 40f
[16] Gringmuth-Dallmer (1983a); Gringmuth-Dallmer (1998): 586-588; Herrmann (Hg.) (1985): 71-74
[17] Herrmann (Hg.) (1985): 74-76
[18] Kobyliński (2000): 109
[19] Herrmann (Hg.) (1985): 123f
[20] Eichler/Lea/Walther (1960): 26f
[21] Wauer (1989): 149f, Nr. 233

an.[22] Nach Ibrahim ibn Jaqub wurden Pferde aus dem Obodritenreich auch exportiert.[23] Mit den schließlich auch bei den frühen Slawen unvermeidlichen Schweinen, die häufig in Urkunden als Abgaben etwa an das Moritzkloster in Magdeburg erscheinen,[24] wird bereits der Bereich der Nutzung der Wälder[25] berührt, die, wie bereits geschildert, die Siedlungen wie Inseln im Meer umgaben. Die Eichelmast nährte die Schweine, vor allem aber gaben die Wälder neben der Möglichkeit zur Jagd[26] und zum Sammeln von Pilzen und Wildfrüchten[27] Gelegenheit zur Zeidelwirtschaft,[28] welche die Slawen offenbar mit besonderen Fähigkeiten und bis in das tiefe Innere der Wälder hinein betrieben.[29] Schon die 889 erwähnte *steora vel osterstuopha* der Main- und Rednitzwenden konnte in Honig aufgebracht werden. Im niederschlesischen Gau Diadesi traf das Heer Heinrichs II. im Jahr 1015 nach Angaben Thietmars von Merseburg in tiefster Waldeinsamkeit auf einen dort lebenden *magister apum*, einen Bienenmeister.[30] Die halbwilden Waldbienen, denen nicht einfach nachgejagt wurde, sondern denen von den slawischen Zeidlern zwischen Limes Sorabicus und dem Baltikum mit Bienenbäumen und Klotzbeuten besondere Bedingungen zur Abschöpfung ihrer gesammelten Vorräte bei gleichzeitiger Überlebenssicherung geschaffen worden waren, produzierten in großen Mengen jenen Honig, der als Süßstoff unentbehrlich und als Grundlage alkoholischer Getränke beliebt war.[31] Der Honig und das aus den Bienenwaben gewonnene Wachs finden sich häufig als Abgabe und Steuer in den hochmittelalterlichen Urkunden, zum Beispiel mit jenen 300 Töpfen Honig jährlich, die das Kloster Nienburg im 11. Jahrhundert aus der Niederlausitz erhielt,[32] und die Raffelstettener Zollordnung zeigt, dass Wachs auch als Exportgut gehandelt wurde.[33] Wachs war in den Kirchen des Westens und Südens notwendige Grundlage der Messe und der Liturgie geworden, insbesondere auch im Rahmen von Gebetsverbrüderung und Totengedenken, bei der Memoria also, und hatte die traditionellen Öllampen als Beleuchtungsspender verdrängt. Kerzenspenden galten in der Westebenso wie in der Ostkirche als Mittel in allen Lebenslagen, und der Bedarf war so groß, dass die Eigenproduktion Mitteleuropas schon früh nicht mehr ausreichte, die Nachfrage zu befriedigen.[34]

---

[22] Herrmann (Hg.) (1985): 87f
[23] Herrmann (1981): 38
[24] Herrmann (Hg.) (1985): 91
[25] Hardt (2006): 18f
[26] Herrmann (Hg.) (1985): 92-95
[27] Herrmann (Hg.) (1985): 100
[28] Herrmann (Hg.) (1985): 99f
[29] Warnke (1987): 550-556
[30] Thietmari Merseburgensis episcopi Chronicon, VII, 20, S. 420f
[31] Warnke (1987): 550-556
[32] Nienburger Bruchstück, 577: *Olim dabantur fratribus de eodem beneficio CCC urne mellis, et eodem modo servierunt Sclavi ibidem commanentes, quo Niemicenses.*
[33] Inquisitio de theloneis Raffelstettensis, 251, c. 6: *de cera duas massiolas, quarum utraque scoti unum valeat.*
[34] Warnke (1987): 546-550

Die Wälder waren aber auch Zielpunkte erster Ausdehnungen der landwirtschaftlichen Produktion, erster früher Landesausbauprozesse durch Rodung. Ortsnamen deuten darauf hin, dass häufig Brandrodung angewendet wurde. Die zentralen Siedlungsgebiete Großpolens sind durch großflächige Niederlegung der Laubbaumbestände in der Zeit um 900 entstanden.[35] Viele der dabei anfallenden Hölzer mögen beim Bau der Burgen verwendet worden sein,[36] die mit der Errichtung der Fürstenherrschaft unumgänglich verbunden waren, und bei der Errichtung der Brücken und Dämme, welche die Infrastruktur zwischen Zentren und Burgen herstellten.[37] Auch feuerintensive Gewerbe, wie die Gewinnung von Eisen aus Raseneisenstein, Pech- und Salzsiederei, Kalkbrennerei, Schmieden und Töpferei sowie schließlich der Haus- und Bootsbau werden zur weiteren Reduzierung der Wälder beigetragen haben. Schon vor dem Beginn der eigentlichen Kolonisation unter Zuwanderung westlicher Immigranten also war von der slawischen Bevölkerung das agrarisch nutzbare Land ausgeweitet worden.[38] Eine Vielzahl von Ortsnamen mit speziellen Funktionsbezeichnungen zeigt dabei, dass die Fürsten sogenannte Dienstsiedlungen anlegen ließen, deren Bewohner bestimmte Tätigkeiten für die zentralen Burgen ausübten, so zum Beispiel deren Tafeln mit Fleisch und Fisch versorgten.[39] Aus den Ortsnamen wird ebenso deutlich, dass auch zur Anlage dieser Dienstsiedlungen Personenverbände aus großer Entfernung herangezogen wurden, wahrscheinlich auch in diesem Falle Kriegsgefangene, die nicht in die Sklaverei verkauft, sondern zur Förderung der eigenen landwirtschaftlichen Produktivität gebraucht wurden.[40] Auch mit diesen Maßnahmen wurde der Weg geebnet für einen zunehmenden Getreideanbau, der offenbar auch zu einem langsamen, aber stetigen Bevölkerungswachstum um ein Vielfaches führte.[41] Allerdings zeigen archäologisch-paläobotanische Untersuchungen immer wieder, wie sehr der Ernteertrag durch gesundheitsschädigende, von Weizenkörnern kaum zu unterscheidende Beimengungen wie Kornrade und Ähnlichem durchsetzt war.[42]

> *«Rufet dies in den Kirchen, heiliget ein Fasten, rufet die Gemeinde, versammelt das Volk, verkündiget dieses und lasset es hören in allen Grenzen eures Amtsbereiches, heiliget einen Streit, erwecket den Starken, gürtet Euch, ihr starken Söhne, und kommt, all ihr Kriegsleute ... Die Heiden sind schlimm, aber ihr Land ist sehr gut an Fleisch, Honig, Geflügel und Mehl und, wenn es bebaut wird, voller Reichtum der Ernten vom Lande, so dass ihm keins verglichen werden kann. So sagen die, denen es bekannt ist. Daher, oh ihr*

[35] Tobolski (2000): 88f
[36] Herrmann (Hg.) (1985): 226-232, Biermann (2006): 56
[37] Herrmann (Hg.) (1985): 111-115
[38] Gringmuth-Dallmer (1998)
[39] Lübke (2006): 140-149 und Lübke (2008)
[40] Klápště (2000): 105f
[41] Bartlett (1998): 287-294
[42] Alsleben/Kroll (1998): 106f

> *Sachsen und Franken, Männer aus Lothringen und Flandern, ihr berühmten Bezwinger der Welt, hier könnt ihr eure Seele retten und, wenn es euch so gefällt, das beste Land zum Bewohnen gewinnen. Er, der die Franzosen, die vom fernen Westen aufgebrochen sind, im entlegensten Osten mit seinem starken Arm über seine Feinde triumphieren ließ, er gebe euch den Willen und die Macht, diese Nachbarn und so unmenschliche Heiden zu unterwerfen, und dass euch alles wohl gelinge».*[43]

Der Kreuzzugsaufruf sächsischer geistlicher und weltlicher Herren aus dem Jahr 1108, der nicht etwa zur militärischen Expedition nach Palästina agitierte, wie in diesen Jahren üblich, sondern Eroberung und Siedlung in den Markengebieten östlich der Elbe propagierte, zeigt an, welche Zielsetzung seit dem Beginn des 12. Jahrhunderts am nordöstlichen Rand des selbst eben erst zusammengewachsenen hochmittelalterlichen Deutschland von Geistlichkeit und Adel verfolgt wurde.[44] Dieser und ähnliche Aufrufe der weiteren Zukunft hatten Erfolg, und dass die Zuwanderer aus dem Westen tatsächlich kamen, das zeigen eine große Zahl von Ansiedlungs- oder Lokationsurkunden[45], historiographische Berichte[46], insbesondere aber Ortsnamen[47] und archäologisch erschlossene materielle Überreste[48]. Heute ist man weit davon entfernt, den Prozess der militärischen Unterwerfung der slawischen Herrschaftsbildungen östlich von Elbe und Saale, die Zuwanderung fränkischer, flämischer, rheinischer und sächsischer Personengruppen, ihre Niederlassung zwischen den slawischen Einwohnern der eroberten Landschaften oder in den anwerbenden Fürstenherrschaften und schließlich die allmähliche, aber dafür weitgehende Umwandlung der angetroffenen Kultur- und Naturlandschaft als eine «Großtat des deutschen Volkes»[49] anzusehen, wie dies noch bis zur Mitte des vergangenen Jahrhunderts üblich war. Auch die Interpretation der Vorgänge im Rah-

---

[43] Zitiert nach Lübke (2004): 276f

[44] Schich (2002a): 62f.; Constable (1999); Bartlett (1998): 257f.; Gringmuth-Dallmer (1995a): 347f.; Higounet (1990): 91f.; Schulze (1979): 78; Kahl (1957-58): 111f

[45] Zum Beispiel die bekannten Urkunden Bischof Wichmanns von Naumburg von 1152 für die Niederländer in Flemmingen bei Naumburg oder Bischof Gerungs von Meißen für Kühren bei Wurzen von 1154 (Urkunden und erzählende Quellen zur deutschen Ostsiedlung im Mittelalter, Nr. 5-6, 54-61). Vgl. dazu auch Schlesinger (1975); Menzel (1975); Menzel (1978); Schich (1996a): 7f.; Gringmuth-Dallmer (1995a): 344-347

[46] Zum Beispiel Helmold von Bosau, *Slawenchronik*, LXXXVIIII, 313f.: *Schließlich schickte er [Albrecht der Bär], als die Slawen allmählich abnahmen, nach Utrecht und den Rheingegenden, ferner zu denen, die am Ozean wohnen und unter der Gewalt des Meeres zu leiden hatten, den Holländern, Seeländern und Flamen, zog von dort viel Volk herbei und ließ sie in den Burgen und Dörfern der Slawen wohnen. Ad ultimum deficientibus sensim Slavis misit Traiectum et ad loca Reno contigua, insuper ad eos qui habitant iuxta occeanum et patiebantur vim maris, videlicet Hollandros, Selandros, Flandros, et adduxit ex eis populum multum nimis et habitare eos fecit in urbibus et oppidis Slavorum.* Vgl. dazu auch Schulze (1979): 79

[47] Bathe (1954-55); Udolph (2004): 218-238; Stellmacher (Hg.) (2004); Schulze (1979): 83f. und archäologisch erschlossene materielle Überreste (Gringmuth-Dallmer (1995a): 348f.; Gringmuth-Dallmer (1996): 24f.; Kenzler (2002): 103)

[48] Gringmuth-Dallmer (1995a): 348f.; Gringmuth-Dallmer (1996): 24f.; Kenzler (2002): 103; Frey (2003): 30

[49] Hampe (1921); Kötzschke (1926): 178

men einer insgesamt aggressiven «feudalen deutschen Ostexpansion»[50] ist seltener geworden. Vielmehr scheint sich durchzusetzen, die «deutsche Ostsiedlung des Mittelalters als Problem der europäischen Geschichte» anzusehen, wie das Thema einer von Walter Schlesinger in den Jahren 1970-1972 organisierten Tagungsreihe auf der Insel Reichenau lautete. «Ostkolonisation» wird heute mit Klaus Zernack angesehen als ein „von West nach Ost fortschreitender universalgeschichtlicher Prozeß, der die Akkulturation und Verwestlichung der östlichen Hälfte Europas bewirkte".[51] Eine „deutsche, nationale Komponente der mittelalterlichen Ostsiedlung", so Christian Lübke, hat in einer „auf die Analyse der Strukturen zielenden Sicht ihren traditionellen Vorrang endgültig verloren".[52]

Zusammenfassend scheint dementsprechend inzwischen communis opinio zu sein, dass seit dem 12. Jahrhundert aufgrund veränderter wirtschaftlicher und sozialer Bedingungen in den westlichen Landschaften des Reiches ein Auswanderungsdruck entstand,[53] der in den Gebieten östlich der Elbe auf Bedingungen traf, die eine erfolgreiche Ansiedlung möglich machten.[54] Ein aufgrund der gewachsenen Bevölkerung erhöhter Bedarf an Lebensmitteln, verbesserte agrarische Produktionstechniken[55] und eine sich entwickelnde Geldwirtschaft mit zentralörtlichen Märkten förderten den Anreiz zur Überflussproduktion von Getreide,[56] an deren Erlösen auch die entstehenden Landesherrschaften durch Steuern, Zölle und Abgaben zu partizipieren suchten.[57] Infolgedessen wurden immer größere Flächen bisher wenig oder gar nicht agrarisch genutzten Landes diesem Getreideanbau zugänglich gemacht, durch die Umwandlung extensiv in Subsistenzwirtschaft bearbeiteter Flächen slawischer Siedlungen[58] oder durch Rodung der Wälder auf den großen gewässerfernen Arealen, etwa den brandenburgischen Platten des Teltow[59] und auf dem Barnim.[60] Ließen sich die Zuwanderer zunächst offenbar in Nachbarschaft bestehender slawischer Wohnstätten nieder,[61] so wurden wohl schon in den nächsten Generationen jene großen Dörfer angelegt, die einen planmäßigen

[50] Epperlein/Brankačk (1970); Engel/Epperlein (1970). Auch Le Goff (1965): 128-130 zeichnete ein aggressives Bild der „deutschen Ostkolonisation"

[51] Hackmann/Lübke (2002): 217; Zernack (1994)

[52] Hackmann/Lübke (2002): 217

[53] Bartlett (1998): 201-209

[54] Higounet (1990): 90f

[55] Gringmuth-Dallmer (1998); R. Bartlett (1998): 280-287

[56] Bartlett (1998): 287-294

[57] Schich (2002a): 74f

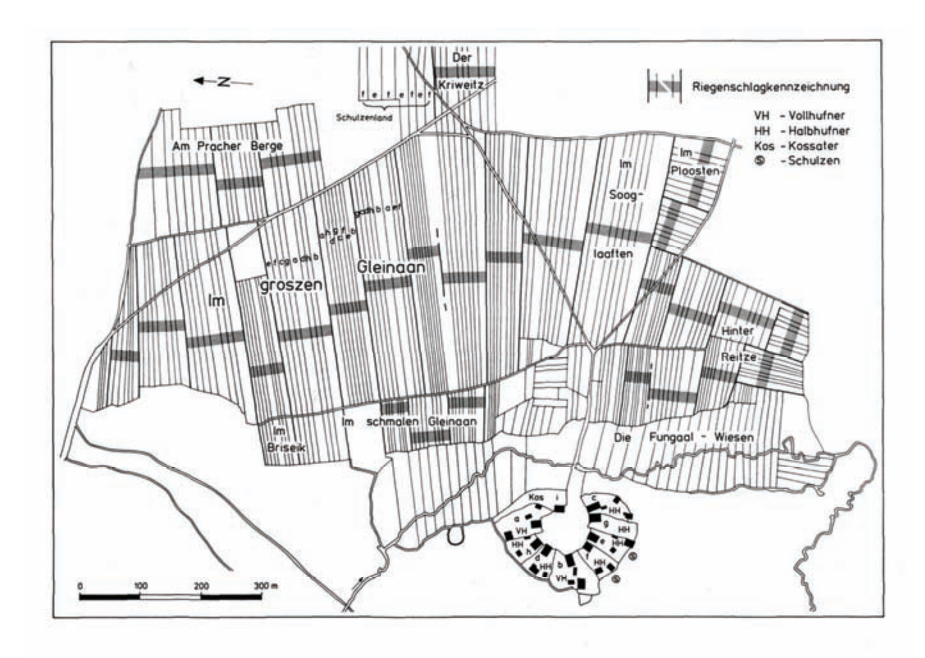
[58] Gringmuth-Dallmer (1998): 583-588

[59] Fritze (1971): 140-142; Müller (1975): 328; Schich (1977): 78f.; Schulze (1979): 100-102; Gringmuth-Dallmer (1995a): 338-341

[60] Krenzlin (1952); Bohm (1978): 200-202; Fritze (1971): 125f.; Schulze (1979): 102f

[61] Krenzlin (1983): 112; Schich (1977): 71-77; Schich (1987b): 205-216; Gringmuth-Dallmer (1990): 81-83; Gringmuth-Dallmer (1995a): 334-336; Gringmuth-Dallmer (1995b): 112-115

Grundriss aufweisen und noch heute im Kartenbild in ihrer jeweiligen Besonderheit als Rundlinge, Straßen- und Angerdörfer zu erkennen sind[62]



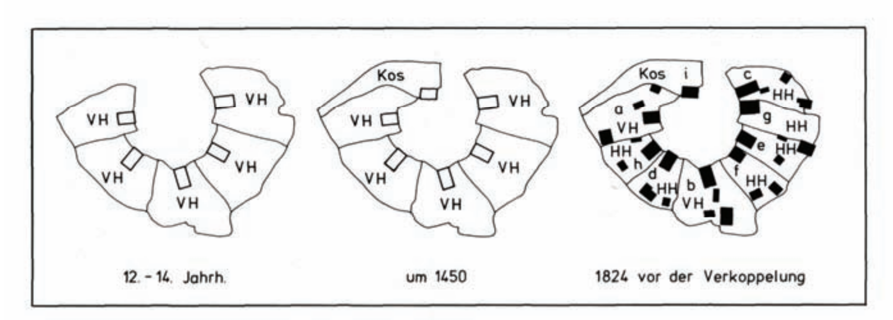


Abb. 1. Oben: Ausschnitt aus der Flurkarte von Belitz, Kr. Lüchow-Dannenberg. Zustand vor der Verkoppelung 1824. Unten: Rückschreibung des Dorfgrundrisses von Belitz 1824 auf seine älteste Form durch Reduzierung der Hofteilungen und der Zusiedlung des Kossaterhofes. (aus Meibeyer W (1992) Rundlingsdörfer im Hannoverschen Wendland. In: Schmidt R (Hg.): Wendland und Altmark in historischer und sprachwissenschaftlicher Sicht. Lüneburg. 71)

[62] Gringmuth-Dallmer (1995b): 114f

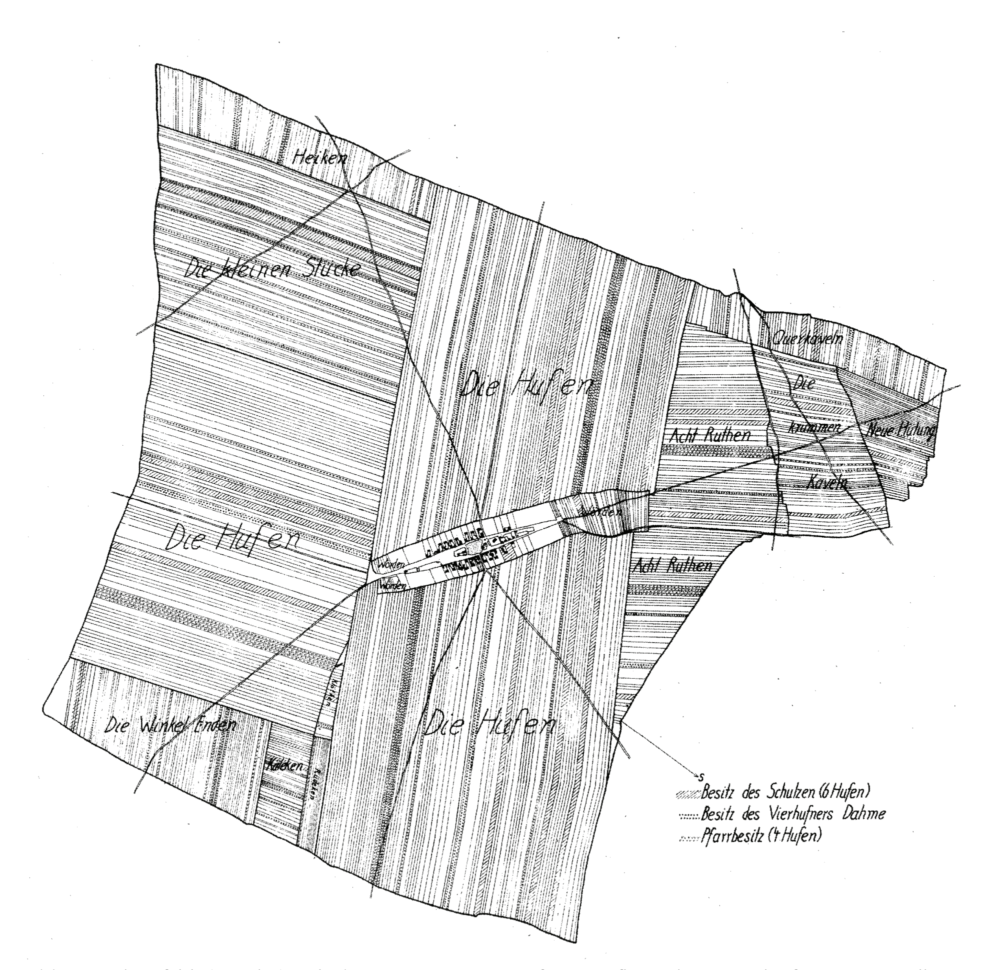


Abb. 2. Schönfeld (Barnim). Flurkarte von 1836. Hufgewannflur mit Angerdorf. [aus Krenzlin A (1952) Dorf, Feld und Wirtschaft im Gebiet der großen Täler und Platten östlich der Elbe (= Forschungen zur deutschen Landeskunde 70). Remagen]

Verbunden waren diese Neugründungen mit ebenso planmäßig angelegten Flurformen, also Riegenschlag-[63] oder Plangewannfluren, deren Einteilungen den besonderen Erfordernissen des in Dreifelderwirtschaft und Fruchtwechsel vorgenommenen Getreideanbaus angepasst waren.[64] Die Veränderung der Bodennutzung hatte eine Reihe weiterer gravierender Folgen. Einerseits führte die umfangreiche Rodung zum schnelleren Ablauf des Regenwassers in das Gewässersystem, weil die Böden nicht mehr in der Lage waren, die Niederschläge zu absorbieren.

[63] Meibeyer (1992): 66-72; Meibeyer (2001a): 26f.; Meibeyer (2002): 424f

[64] Krenzlin (1952): 25-35

Aber nicht nur aus diesem Grunde stieg der Grundwasser- und Gewässerspiegel,[65] sondern vor allem deshalb, weil die Verarbeitung des nicht in den Export gelangenden Brotgetreides vor allem in den entstehenden Städten zu Mehl und nachfolgend zu Backwaren den Betrieb von Wassermühlen notwendig machte. Das geringe Gefälle und die niedrige Fließgeschwindigkeit der Flüsse des nördlichen Ostmitteleuropa machte zum Antrieb dieser Mahlwerke gewaltige Mühlendämme mit großen Stauhöhen notwendig, um die Wasserkraft in Energie umzuwandeln.[66] Die auch durch den einsetzenden Deichbau[67] ansteigenden Wasserstände der Flüsse und Seen führten zur Unbewohnbarkeit einer Vielzahl der slawischen Siedlungen,[68] die aufgrund ihrer speziellen wirtschaftlichen Erfordernisse bei Viehzucht, Fischfang und Kleintierjagd auf die Nähe der Gewässer ausgerichtet gewesen waren.[69] Ihren Bewohnern blieb kaum eine andere Wahl, als in die entstehenden Plansiedlungen oder in die werdenden Städte zu ziehen und sich dort wirtschaftlich, materiell und sprachlich an die neue Zeit anzupassen. Auf diese Weise wurde der Assimilationsprozess der slawischen Bevölkerung gefördert, die schließlich schon im Verlauf des späten Mittelalters zu existieren aufhörte[70] und bald nur noch in fremdartig erscheinenden Personen-, Örtlichkeits- und Gewässernamen erkennbar sein sollte.

So stellt sich der heutzutage gesichert erscheinende Forschungsstand in Bezug auf die großen Linien der politisch-wirtschaftlichen Entwicklung in den ehemals slawisch besiedelten Gebieten Mittel- und Ostdeutschlands, der Germania Slavica, dar. Betrachtet man diese historische Darstellung allerdings genauer und versucht darüber hinaus, die Verwurzelung dieser Erzählung in den Quellen gleich welcher Art zu überprüfen, so werden schnell Fragen aufgeworfen, deren Klärung Teil zukünftiger Erforschung des Veränderungsprozesses Ostmitteleuropas im hohen Mittelalter sein sollte. Im Folgenden sollen einige dieser Probleme zu skizzieren versucht werden.[71]

Die Genese der eben angesprochenen vermeintlichen Plansiedlungen ist mit offenen Fragen verbunden. Während die ältere historische Geographie noch davon ausging, dass die in den ältesten kartographischen Darstellungen sichtbar werdenden Siedlungen, also sowohl die kleineren Sackgassen-, Zeilen-, Platzdörfer und

---

[65] Gringmuth-Dallmer (1998): 592

[66] Herrmann (1959); Schich (1993b): 76-79; Schich (1994a); Schich (1997): 103; Gringmuth-Dallmer (2002a): 368f

[67] Wachter (1989-1991): 195

[68] Steuer (1973): 300; Steuer (1974): 187-189; Schich (1977): 73; Gringmuth-Dallmer (1995a): 340f.; Gringmuth-Dallmer (1998): 592

[69] Noch in der *Chronik des Klosters Petershausen*, V, 32, S. 228 hieß es in einem Bericht über den Wendenkreuzzug von 1147: *Quo cum pervenissent, invenerunt terram inviam et valde aquosam et paludibus plenam, habitatores vero illius terre non simul commorantes, sed dispersos, ita ut non facile inveniri possent.*

[70] Gringmuth-Dallmer (1995b): 117

[71] Vgl. zum Folgenden auch Hardt (2005a): 20-23

Rundlinge als auch die Straßen- und Angerdörfer ebenso wie die Marschhufen-, Hagenhufen- und Waldhufendörfer schon zum Zeitpunkt ihrer Ersterwähnungen, ja sogar erheblich früher genau diese Siedlungsform aufgewiesen hätten und entsprechend auch in dieser Form «gegründet» worden seien,[72] so gaben einige archäologische Untersuchungen der jüngeren Zeit zu der Vermutung Anlass, dass die Anfänge sowohl vermeintlich planmäßiger städtischer wie dörflicher Siedlungen keineswegs so planmäßig waren, wie lange Zeit angenommen wurde. Zu denken ist zum Beispiel an Breunsdorf südlich von Leipzig, das im Zuge des Braunkohlentagebaus der letzten Jahre komplett archäologisch abgegraben werden konnte.[73] Die Auswertungen deuten an, dass Breunsdorf keineswegs als Straßendorf in einem Zug angelegt wurde, sondern dass ältere Kerne in jüngerer Zeit zu einem organischen Ganzen zusammenwuchsen.[74] Das älteste Gebäude, dendrochronologisch in die erste Hälfte des 12. Jahrhunderts datiert, wurde unter der späteren Dorfstraße entdeckt. Die Straßendorfstruktur erhielt Breunsdorf erst um 1200 gleichzeitig mit der Errichtung eines Herrenhofes.[75] Zukünftige archäologische Untersuchungen sollten also auch darauf ausgerichtet sein, zu klären, ob die aufgrund kartographischer Überlieferung postulierten Planformen der sogenannten Hochzeit der ostdeutschen Kolonisation tatsächlich aus einem so planmäßigen Guss sind, wie bisher angenommen.[76] Aus historischer Sicht allerdings fällt es nach wie vor schwer, sich eine Zeit auszumalen, in der nach dem 13. Jahrhundert eine weitere planmäßige Umstrukturierung bereits bestehender Siedlungen hin zu den großen, in der Neuzeit erkennbaren Ortsformen möglich gewesen sein soll.[77]

Eng mit der Frage nach den planförmig angelegten Siedlungen verbunden ist natürlich auch diejenige nach der Herkunft ihrer Bewohner. Lassen historiographische Berichte wie die Pegauer Annalen die Anwerbung von Personengruppen aus Franken durch Wiprecht von Groitzsch[78] oder einzelne Urkunden auch die Zuwanderung direkt aus den Niederlanden oder aus Flandern erkennen, so bleibt doch über weite Strecken offen, ob die Migrationsbewegung direkt aus dem fernen Westen über die in der älteren Forschung so genannten «Siedelbahnen»[79] mit Neusiedlern versorgt wurde oder ob die Einwanderung in Etappen vor sich ging, ob also in Generationenfolge etwa zunächst in die westlichen Markengebiete gezogen wurde und von dort dann weiter hinein in die werdende Mark Brandenburg, in die

---

[72] Nitz (1991/1994)

[73] Huth/Oexle (1994); Kenzler (2001)

[74] Kenzler (2001): 55-60; Kenzler (2002): 103f

[75] Kenzler (2004): 52

[76] Gringmuth-Dallmer (2002b): 245-248

[77] Vgl. auch Bartlett (1998): 298-304

[78] Pegauer Annalen ad a. 1090-1105: Urkunden und erzählende Quellen zur deutschen Ostsiedlung im Mittelalter, Nr. 37, 160-171; Hoyer (1966); Gringmuth-Dallmer (1991): 156; Gringmuth-Dallmer (1995a): 330-332; Baudisch (1999): 70-91

[79] Kötzschke (1936): 98-105

Neumark, nach Pommern und nach Schlesien.[80] Dabei spielt die Beantwortung dieser Frage wiederum eine große Rolle in Bezug auf die Überlegung, ob im Rahmen der Umstrukturierungen in der Germania Slavica wirtschaftliche Betriebsformen und rechtlich-soziale Modelle zur Anwendung gekommen sind, die in den Herkunftsländern der Zuwanderer bereits ausgebildet waren oder ob sich sowohl die Rechtsform persönlicher Freiheit in Verbindung mit der Eigentumsform der Erbzinsleihe[81] und der Getreideanbau in Dreifelderwirtschaft mit Einsatz des Wendepfluges erst im Einwanderungsgebiet unter den besonderen Bedingungen der Neulandgewinnung herausbildeten.[82] Zukünftige Forschungen sollten sich also in komparatistischem Vorgehen mit den Siedlungs- und Landwirtschaftsstrukturen in den Rheinlanden und Westfalen einerseits und östlich von Elbe und Saale andererseits beschäftigen.[83]

Und wenn auch zum Beispiel durch die Forschungen der Arbeitsgruppe „Germania Slavica" an der Freien Universität Berlin zumindest für den Bereich des Havellandes[84] und des Teltow[85] sicher zu sein scheint, dass in der jüngeren Phase des Umstrukturierungsprozesses slawische Bevölkerung aus den aufgegebenen gewässernahen Siedlungen am Aufbau der großen Dörfer in den Rodungsgebieten beteiligt war, so ist in der Forschung dennoch immer wieder die Meinung anzutreffen, im Rahmen der sogenannten Ostkolonisation seien auch große Gruppen von Kriegsgefangenen in neu angelegten Dörfern angesiedelt worden. Das gilt zunächst für den frühesten sicher fassbaren Landesausbauvorgang des hohen Mittelalters, die Rodungen der Markgrafen von Schweinfurt in Frankenwald und Fichtelgebirge, an denen nach Auskunft der zahlreichen slawischen Ortsnamen Slawen sorbischer und tschechischer Herkunft beteiligt gewesen sein müssen.[86] Erich Freiherr von Guttenberg[87] und auch noch Rudolf Endres[88] konnten sich nur vorstellen, dass dabei Gefangene aus den Kriegen der Schweinfurter Grafen, vielleicht auch Heinrichs II. zur Ansiedlung gekommen seien, obwohl im Obermaintal und in der Regnitzfurche seit dem frühen Mittelalter eine slawische Bevölkerung lebte,[89] die für die Rodungsaufgabe bei entsprechendem Anreiz ebenfalls zur Verfügung gestanden haben müsste. Noch deutlicher scheinen die Verhältnisse im Rundlingsgebiet der Niederen Geest des Hannoverschen Wendlandes zu sein. Dort wurde

[80] Gringmuth-Dallmer (1995a): 338

[81] Bartlett (1998): 226-250

[82] Gringmuth-Dallmer (1983a); Gringmuth-Dallmer (1995a): 351f.; Gringmuth-Dallmer (1998): 586-588; Gringmuth-Dallmer (2002b): 243-244

[83] Gringmuth-Dallmer (2002b): 250-252

[84] Schich (1987b)

[85] Schich (1977): 78f.; Gringmuth-Dallmer (1995a): 338-341

[86] Endres (1972); Endres (2004): 124-129

[87] Guttenberg (1952)

[88] Endres (1972)

[89] Hardt (2004): 44-49

wohl in der zweiten Hälfte des 12. Jahrhunderts unter der Regie der Grafen von Lüchow eine große Zahl von Dörfern mit nahezu ausschließlich slawischen Ortsnamen angelegt.[90] Der Braunschweiger Siedlungsgeograph Wolfgang Meibeyer vertritt seit den sechziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts vehement die Meinung, in diesen Rundlingen[91] seien slawische Kriegsgefangene aus dem Wendenkreuzzug und den Slawenkriegen Heinrichs des Löwen angesiedelt worden.[92] Und dies, obwohl die Ausgrabungen von Heiko Steuer[93] und Berndt Wachter zeigen konnten, dass auch in den Niederungen von Elbe und Jeetzel am Ende der spätslawischen Zeit eine große Anzahl von Siedlungen aufgegeben werden mussten, weil sie aufgrund angestiegener Wasserstände nicht mehr bewohnbar waren.[94] Ihre Bewohner kommen sicher genauso gut als Neusiedler in der Niederen Geest in Frage. Wirkliche Klärung kann auch hier wohl nur die Ausgrabung kompletter wüst gefallener Siedlungsstellen auf der Niederen Geest bieten, deren Fundmaterial dann mit den Überresten der aufgelassenen Niederungssiedlungen verglichen werden müsste.

Mit den eben genannten Markgrafen von Schweinfurt[95], mit Wiprecht von Groitzsch[96] und den Grafen von Lüchow[97] sind bereits Organisatoren des Landesausbaus angesprochen worden. Markgrafen, Erzbischöfe, Bischöfe, Grafen und Adlige sind als Verantwortliche für die Werbungsrufe in den Westen bekannt, und auch eine Vielzahl von Lokatoren, die für ihre unternehmerische Tätigkeit mit besonderen Freiheiten, Gütern und Höfen ausgestattet wurden, sind überliefert. Erst die interdisziplinäre Untersuchung der Lokationsurkunden jedoch, der Namen und der Herkunft der zukünftigen Ritter und Ministerialen aber und vor allem die Ausgrabung ihrer Turmhügel und festen Häuser wird ihre wirkliche Bedeutung im Transformationsprozess besser beleuchten können. In diesem Bereich ist im deutschen Nordosten bereits viel erreicht worden.[98] Das Gleiche gilt für die Bedeutung der Klöster im Landesausbau, insbesondere für die monastischen Gemeinschaften der Zisterzienser.[99] Die von Winfried Schich an der Berliner Humboldt-Universität durchgeführten ebenso wie die von ihm beeinflussten Forschungen am Leipziger Arbeitsbereich Germania Slavica und die in Greifswald von Günter Mangelsdorf

[90] Meibeyer (1964); Hardt/Schulze (1992): 26f.; Meibeyer (1992): 72; Meibeyer (2001a): 28-32; Schmitz (1999): 300

[91] Hardt (2003)

[92] Meibeyer (1964): 111f.; Meibeyer (1965): 75; Meibeyer (1992): 74; Meibeyer (2001a): 32; Meibeyer (2001b): 62; Meibeyer (2002): 421. Vgl. zur Problematik der Kriegsgefangenen auch Lübke (2004)

[93] Steuer (1973): 300; Steuer (1974): 187-189

[94] Hardt/Schulze (1992): 25

[95] Endres (2004)

[96] Hoyer (1966); Gringmuth-Dallmer (1991): 156; Gringmuth-Dallmer (1995a): 330-332; Baudisch (1999): 70-91

[97] Schulze (1963): 78-90

[98] Schwarz (1987)

[99] Schich (1994a): 275-279

und Karl-Heinz Spieß geleiteten Untersuchungen haben gezeigt, dass Klöster wie Zinna[100], Lehnin[101], Chorin[102], Dargun[103], Doberan[104], Eldena[105] und Neuenkamp mitnichten in die tiefsten Einöden hinein gegründet, sondern tatsächlich am Rande älterer Siedlungskammern eingerichtet wurden,[106] von wo aus sie in zwar unterschiedlichem Umfang, jedoch immer maßgeblich an der Umgestaltung der vorgefundenen Kulturlandschaften beteiligt waren.[107] Auch sie bewirkten Vermessung und Verhufung des Landes,[108] und ihre Wasserbaukünste sorgten für Bewässerung, Fischzucht und Mühlenantrieb.[109] Wie allerdings die Mühlen tatsächlich aussahen, kann nur durch weitere archäologische Forschungen ergründet werden, wie sie mit den allerdings von Silke Schwarzländer noch nicht endgültig ausgewerteten Funden einer dendrochronologisch in die Mitte des 12. Jahrhunderts zu datierenden Mühle aus der Nähe von Jüterbog vorliegen.[110] Auch an der Errichtung eines Pfarrkirchensystems[111] waren die Klöster beteiligt;[112] ihre Türme und ihr Glockengeläut strukturierten am Ende des Mittelalters eine nun christlich konnotierte Landschaft.[113] Ob die ersten Kirchen allerdings schon die spätromanischen oder gotischen Steinbauten waren[114] oder ob zunächst mit hölzernen Kirchen zu rechnen ist, wird erst langsam durch Ausgrabungen[115] und jahrringchronologische Untersuchungen deutlich.[116]

Die erfolgreiche Einführung des großflächigen Getreideanbaus förderte auch die Entwicklung der Verkehrsinfrastrukturen[117] und der Umschlagplätze, auf denen ein Teil der Ernte für den Export verladen,[118] an denen aber auch zunehmend selbst konsumiert wurde. Sowohl aus den älteren Burgstädten[119] als auch aus wil-

---

[100] Schich (2001): 192-195
[101] Brather (1993); Schich (2002a): 195-200
[102] Schich (1996b); Schich (2001): 200-203
[103] Brachmann/Foster/Kratzke/Reimann (2003); Reimann (2004): 143-150
[104] Reimann (2004): 134-142; Wichert (2000)
[105] Reimann (2004): 134-142; Wichert (2000)
[106] Brather (2001b); Schich (2006): 113-116
[107] Schich (1994b): 279-294; Schich (1996b): 208; Schich (2001): 206-208
[108] Schich (1996b): 204f.; Schich (1996a): 14
[109] Schich (1996b): 201-203, 206f. für Chorin; Schich (2001): 186-189 am Beispiel von Dobrilugk, 202 von Chorin und 204f. von Neuzelle
[110] Schwarzländer (2002)
[111] Schmid (1926-1931); Gringmuth-Dallmer (1991-92)
[112] Brachmann/Foster/Kratzke/Reimann (2003): 206-213 und 324-332 am Beispiel Darguns
[113] Schich (2002a): 75f; Schich (2002b)
[114] Gringmuth-Dallmer (1991-92): 133
[115] Agthe/Becker/Wetzel (1991); Agthe (1994a): 235-238; Agthe (1994b): 245-247; Agthe (2001)
[116] Friske (2001); Schich (2002a): 76; Schich (2002c): 156-158
[117] Gringmuth-Dallmer (1983b): 87f.; Schich (1997): 103; Schich (2002c)
[118] Schich (1997); Schich (2001): 197; Schich (2002a): 81; Schich (2002c)
[119] Schich (1980b); Schich (1980a); Brachmann (Hg.) (1995); Schich (1996a): 13f

der Wurzel an verkehrsgünstig gelegenen Stellen oder Schnittpunkten von Land- und Wasserwegen entstanden die Städte,[120] die bald ihrerseits wiederum Einfluss auf die Siedlungsentwicklung der Umlande ausübten.[121] Ihre Anziehungskraft, verursacht durch die zunehmende Bedeutung ihrer die Peripherie versorgenden Märkte und Handwerker, die Bildung von Doppelstädten wie in Brandenburg an der Havel[122] oder Berlin-Cölln[123] und von zahlreichen integrierten Neustädten[124] führten zu einer Abwanderung vom Land in die Stadt und schon damit zu einem beginnenden Wüstungsprozess, kaum dass der Ausbauvorgang zum Ende gekommen war.[125] Begann ein solcher Niedergang ländlicher Siedlungen sicher im Umland der bessere Lebensverhältnisse bietenden Städte, so setzte er sich schon im 14. Jahrhundert in größerem Umfang fort.[126] Seine Ursachen mögen in Fehlgründungen auf unzureichenden Böden liegen[127] und sicherlich auch in der aufziehenden Agrarkrise des späten Mittelalters mit ihren fallenden Preisen für agrarische Produkte.[128] Wie weit aber sich verändernde Umweltbedingungen, etwa die durch die Rodung verursachte und an manchen Stellen kaum aufzuhaltende Bodenerosion und die Auelehmbildung, zum Wüstungsprozess beigetragen haben mögen, wird nur durch eine starke Einbeziehung naturwissenschaftlicher Methoden in die siedlungsgeschichtliche Forschung zu klären sein. Klimageschichte[129], Bodenkunde[130] und Paläobotanik[131] werden dabei ebenso eine bedeutende Rolle spielen wie historische Anthropologie und Demographie.

Die Erforschung der Kulturlandschaftsentwicklung in den ursprünglich slawisch besiedelten Gebieten Deutschlands kann nur erfolgreich weitergeführt werden, wenn in multidisziplinärer Weise unter Berücksichtigung von schriftlicher Überlieferung, archäologischen Funden, Personen-, Orts- und Gewässernamen, Bau- und Architekturformen sowie naturwissenschaftlichen Erkenntnissen sowie in vergleichender, komparatistischer Vorgehensweise gearbeitet wird. Dabei sollte der Transformationsprozess in den Zusammenhang europäischer Landesausbauvor-

[120] Schich (1987a); Schich (1996a); Schich (2006): 116-126; Schich (2008)

[121] Schich (1993a); Schich (1996a): 11f.; Schich (2002a): 76-81; Gringmuth-Dallmer (1995a): 341-343

[122] Schich (1980a): 195-209; Schich (1987a): 347-356; Schich (1993b); Schich (1993a); Schich (1996a): 9; Schich (2002a): 80

[123] Schich (2002c): 144, 148-150; Fritze (2000)

[124] Schich (1980a): 226-230 für Prenzlau

[125] Schich (1993a): Umlandkarte

[126] Mangelsdorf (1994): 269-291

[127] Mangelsdorf (2003): 44

[128] Abel (1980): 69-76; Bork u.a. (1998)

[129] Glaser (2001)

[130] Bork u.a. (1998)

[131] Küster (1999); Küster (2002)

gänge gestellt und ohne in die Frühzeit rückprojizierte nationale Vorbehalte interpretiert werden, von denen die ältere Forschung leider durchsetzt war.[132]

[132] Graus (1975): 36-44; Burleigh (1988): 25-33; Oberkrome (1993); Hackmann/Lübke (2002): 204-209.

Quellen

Urkunden und erzählende Quellen zur deutschen Ostsiedlung im Mittelalter. Gesammelt und hg. v. Helbig H, Weinrich L (=Ausgewählte Quellen zur deutschen Geschichte des Mittelalters. Freiherr-vom-Stein-Gedächtnisausgabe XXVIa). Darmstadt 1968

Die Chronik des Klosters Petershausen. Ed. Feger O (=Schwäbische Chroniken der Stauferzeit 3). Lindau-Konstanz 1956

Helmold von Bosau, Slawenchronik. Neu übertragen und erläutert v. Stoob H (=Ausgewählte Quellen zur deutschen Geschichte des Mittelalters. Freiherr-vom-Stein-Gedächtnisausgabe XIX). Darmstadt 1963

Inquisitio de theloneis Raffelstettensis. In: Capitularia regum Francorum 2. Ed. Boretius A (=MGH LL). Hannover 1890. S. 249-252

Nienburger Bruchstück. In: Lehmann R (1968) Urkundeninventar zur Geschichte der Niederlausitz bis 1400. Köln-Graz. S. 575-577

Thietmari Merseburgensis episcopi Chronicon. Ed. Holtzmann R (=MGH SS rerum Germanicarum. Nova series 9). Berlin 1935

Literatur:

Abel W (1980) Strukturen und Krisen der spätmittelalterlichen Wirtschaft (=Quellen und Forschungen zur Agrargeschichte 32). Stuttgart-New York

Agthe M, Becker B, Wetzel G (1991) Romanische Holzkirchen im archäologischen Befund und nach dendrodatierten Originalbauhölzern im Nordteil des Bistums Meißen. Zeitschrift für Archäologie 24-25: 67-112

Agthe M (1994a) Ausgrabungen in der Kirche zu Wolkenberg, Niederlausitz. In: Oexle J (Hg.): Frühe Kirchen in Sachsen. Ergebnisse archäologischer und baugeschichtlicher Untersuchungen (=Veröffentlichungen des Landesamtes für Archäologie mit Landesmuseum für Vorgeschichte 23). Stuttgart. S. 234-239

Agthe M (1994b) Archäologische Beobachtungen an Kirchen Südbrandenburgs. In: Oexle J (Hg.): Frühe Kirchen in Sachsen. Ergebnisse archäologischer und baugeschichtlicher Untersuchungen (=Veröffentlichungen des Landesamtes für Archäologie mit Landesmuseum für Vorgeschichte 23). Stuttgart. S. 241-248

Agthe M (2001) Archäologische Beobachtungen an Dorfkirchen im Süden des Landes Brandenburg. Ein Überblick. In: Die mittelalterliche Dorfkirche in den Neuen Bundesländern. Forschungsstand – Forschungsperspektiven – Nutzungsproblematik (=Hallesche Beiträge zur Kunstgeschichte 3). Halle/S. S. 7-26

Alsleben A, Kroll H (1998) Paläoethnobotanische Untersuchungen als Bestandteil der Erforschung slawischer Siedlungsplätze. In: Lübke Chr (Hg.): Struktur und Wandel im Früh- und Hochmittelalter. Eine Bestandsaufnahme aktueller Forschungen zur Germania Slavica (=Forschungen zur Geschichte und Kultur des östlichen Mitteleuropa 5). Stuttgart. S. 101-110

Bartlett R (1998) Die Geburt Europas aus dem Geist der Gewalt. Eroberung, Kolonisierung und kultureller Wandel von 950 bis 1350. München

Bathe M (1954-55) Lichtervelde – Lichterfelde. Wissenschaftliche Zeitschrift der Universität Rostock. Gesellschafts- und sprachwissenschaftliche Reihe 4/2: 95-121

Baudisch S (1999) Lokaler Adel in Nordwestsachsen. Siedlungs- und Herrschaftsstrukturen vom späten 11. bis zum 14. Jahrhundert (=Geschichte und Politik in Sachsen 10). Weimar-Wien

Biermann F (2006) Siedlung und Landschaft bei den nördlichen Westslawen im späteren 9. und 10. Jahrhundert. In: Spieß K-H (Hg.): Landschaften im Mittelalter. Stuttgart. S. 45-76

Bleile R (2006) Die Seen Mecklenburg-Vorpommerns in der hochmittelalterlichen Siedlungslandschaft am Beispiel der spätslawischen Burg Quetzin auf der Kohlinsel im Plauer See. In: Spieß K-H (Hg.): Landschaften im Mittelalter. Stuttgart. S. 77-112

Bohm E (1978) Teltow und Barnim. Untersuchungen zur Verfassungsgeschichte und Landesgliederung brandenburgischer Landschaften im Mittelalter (=Mitteldeutsche Forschungen 83). Köln-Wien

Bork HR u.a. (1998) Landschaftsentwicklung in Mitteleuropa. Wirkungen des Menschen auf Landschaften. Gotha

Brachmann H (Hg.) (1995) Burg – Burgstadt – Stadt. Zur Genese mittelalterlicher nichtagrarischer Zentren in Ostmitteleuropa (=Forschungen zur Geschichte und Kultur des östlichen Mitteleuropa 2). Berlin

Brachmann H, Foster E, Kratzke Chr, Reimann H (2003) Das Zisterzienserkloster Dargun im Stammesgebiet der Zirzipanen. Ein interdisziplinärer Beitrag zur Erforschung mittelalterlicher Siedlungsprozesse in der Germania Slavica (=Forschungen zur Geschichte und Kultur des östlichen Mitteleuropa 17). Stuttgart

Brather S (1993) Hochmittelalterliche Siedlungsentwicklung um Kloster Lehnin – Slawen und Deutsche in der Zauche. Veröffentlichungen des Brandenburgischen Landesmuseums für Ur- und Frühgeschichte 27: 128-178

Brather S (2001a) Archäologie der westlichen Slawen. Siedlung, Wirtschaft und Gesellschaft im früh- und hochmittelalterlichen Ostmitteleuropa (=Ergänzungsbände zum Reallexikon der Germanischen Altertumskunde 30). Berlin-New York

Brather S (2001b) Brandenburgische Zisterzienserklöster und hochmittelalterlicher Landesausbau. In: Knefelkamp U (Hg.): Zisterzienser. Norm, Kultur, Reform – 900 Jahre Zisterzienser (=Schriftenreihe des Interdisziplinären Zentrums für Ethik an der Europa-Universität Viadrina Frankfurt/O.). Berlin-Heidelberg-New York. S. 153-178

Burleigh M (1988) Germany Turns Eastwards. A Study of Ostforschung in the Third Reich. Cambridge

Constable G (1999) The Place of the Magdeburg Charter of 1107/08 in the History of Eastern Germany and of the Crusades. In: Felten FJ, Jaspert N (Hg.), Haarländer S (Mitarb.): Vita Religiosa im Mittelalter. Festschrift für Kaspar Elm zum 70. Geburtstag (=Berliner Historische Studien 31; Ordensstudien XIII). Berlin. S. 283-299

Eichler E, Lea E, Walther H (1960) Die Ortsnamen des Kreises Leipzig (=Deutsch-slawische Forschungen zur Namenkunde und Siedlungsgeschichte 8). Halle/S

Endres R (1972) Die Rolle der Grafen von Schweinfurt in der Besiedlung Nordostbayerns. Jahrbuch für fränkische Landesforschung 32: R1-43

Endres R (2004) Die Schweinfurter Fehde und ihre Folgen. In: Schneider E, Schneidmüller B (Hg.): Vor 1000 Jahren – Die Schweinfurter Fehde und die Landschaft am Obermain 1003 (=Schweinfurter Museumsschriften 118). Schweinfurt. S. 117-132

Engel E, Epperlein S (1970) Die feudale deutsche Ostexpansion im 12. und 13. Jahrhundert und die Herausbildung der vollentwickelten Feudalgesellschaft zwischen Elbe und Oder. In: Herrmann J (Hg.): Die Slawen in Deutschland. Geschichte und Kultur der slawischen Stämme westlich von Oder und Neiße vom 6. bis 12. Jahrhundert. Ein Handbuch. Berlin. S. 313-375

Epperlein S, Brankačk J (1970) Fränkische Eroberungspolitik, feudale deutsche Ostexpansion und der Unabhängigkeitskampf der slawischen Stämme bis zum 11. Jahrhundert. In: Herrmann J (Hg.): Die Slawen in Deutschland. Geschichte und Kultur der slawischen Stämme westlich von Oder und Neiße vom 6. bis 12. Jahrhundert. Ein Handbuch. Berlin. S. 263-312

Frey K (2003) Vergrabene Dorfgeschichten. Archäologie in Deutschland 2003: 30-32.

Friske M (2001) Die mittelalterlichen Kirchen auf dem Barnim. Geschichte – Architektur – Ausstattung (=Kirchen im ländlichen Raum 1). Berlin

Fritze WH (1971) Das Vordringen deutscher Herrschaft in Teltow und Barnim. Jahrbuch für brandenburgische Landesgeschichte 22: 81-154

Fritze WH (1977) Phänomene und Probleme des westslavischen Bauerntums am Beispiel des frühpřemyslidischen Böhmen. In: Jankuhn H, Schützeichel R, Schwind Fr (Hg.): Das Dorf der Eisenzeit und des frühen Mittelalters. Siedlungsform – wirtschaftliche Funktion – soziale Struktur (=Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften in Göttingen, philologisch-historische Klasse. Dritte Folge 101). Göttingen. S. 494-529

Fritze WH (1981) Die Agrar- und Verwaltungsreform auf der Insel Rügen um 1300. In: Fritze WH (Hg.): Germania Slavica II (=Berliner Historische Studien 4). Berlin. S. 143-186

Fritze WH (2000) Gründungsstadt Berlin. Die Anfänge von Berlin-Cölln als Forschungsproblem. Bearb., hg. und durch einen Nachtrag ergänzt v. Schich W (=Kleine Schriftenreihe der Historischen Kommission zu Berlin 5). Potsdam

Glaser R (2001) Klimageschichte Mitteleuropas. 1000 Jahre Wetter, Klima, Katastrophen. Darmstadt

Graus Fr (1975) Die Problematik der deutschen Ostsiedlung aus tschechischer Sicht. In: Schlesinger W (Hg.): Die deutsche Ostsiedlung als Problem der europäischen Geschichte. Reichenau-Vorträge 1970-1972 (=Vorträge und Forschungen XVIII). Sigmaringen. S. 31-75

Gringmuth-Dallmer E (1983a) Frühgeschichtliche Pflugspuren in Mitteleuropa. Zeitschrift für Archäologie 17: 205-221

Gringmuth-Dallmer E (1983b) Die Entwicklung der frühgeschichtlichen Kulturlandschaft auf dem Territorium der DDR unter besonderer Berücksichtigung der Siedlungsgebiete (=Schriften zur Ur- und Frühgeschichte 35). Berlin

Gringmuth-Dallmer E (1990) Deutsch und Wendisch – Groß und Klein. Zur siedlungsgeschichtlichen Aussage von Ortsnamen mit unterscheidenden Zusätzen in der Mark Brandenburg. Onomastica Slavogermanica XIX (=Abhandlungen der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig. Philologisch-historische Klasse 73, 2). Berlin. S. 77-89

Gringmuth-Dallmer E (1991) Untersuchungen zum Landesausbau des 11./12. Jahrhunderts im östlichen Deutschland. In: Böhme HW (Hg.): Siedlungen und

Landesausbau zur Salierzeit. Teil 1: In den nördlichen Landschaften des Reiches (=Monographien. Römisch-Germanisches Zentralmuseum zu Mainz. Forschungsinstitut für Vor- und Frühgeschichte 27). Sigmaringen. S. 147-162

Gringmuth-Dallmer E (1991-92) Siedlungsgeschichtliche Beobachtungen zur Entstehung der kirchlichen Organisation in Mecklenburg. Jahrbuch für Regionalgeschichte und Landeskunde 18: 125-134

Gringmuth-Dallmer E (1995a) Siedlungshistorische Voraussetzungen, Verlauf und Ergebnisse des hochmittelalterlichen Landesausbaus im östlichen Deutschland. In: Rösener W (Hg.): Grundherrschaft und bäuerliche Gesellschaft im Hochmittelalter (=Veröff. d. Max-Planck-Instituts für Geschichte). Göttingen. S. 320-358

Gringmuth-Dallmer E (1995b) Siedlungsmodelle für Überlagerungsprozesse am Beispiel der mittelalterlichen deutschen Ostsiedlung. In: Ländliche Siedlungen zwischen Spätantike und Mittelalter (=Archäologie und Museum 33). Liestal. S. 111-118

Gringmuth-Dallmer E (1996) Die landwirtschaftlichen Siedlungen im östlichen Deutschland zwischen Früh- und Hochmittelalter (=Ruralia I; Památky Archeologické. Supplementum 5). Praha. S. 17-28

Gringmuth-Dallmer E (1998) Bevölkerungsexplosion um die Jahrtausendwende? Zur Umgestaltung der slawischen Siedlungslandschaft in Nordostdeutschland. In: Küster H, Schauer P, Lang A (Hg.): Archäologische Forschungen in urgeschichtlichen Siedlungslandschaften. Festschrift für Georg Kossack zum 75. Geburtstag (=Regensburger Beiträge zur prähistorischen Archäologie 5). Regensburg. S. 577-601

Gringmuth-Dallmer E (2002a) Gewerbliche Produktion in hochmittelalterlichen Dörfern Nordostdeutschlands. In: Civitas & Villa. Miasto i wieś w średniowiejcznej Europie środkowej. Wrocław-Praha 2002. S. 363-376

Gringmuth-Dallmer E (2002b) Wendepflug und Planstadt? Forschungsprobleme der hochmittelalterlichen Ostsiedlung. Siedlungsforschung. Archäologie – Geschichte – Geographie 20: 239-255

Guttenberg E Frh. v. (Bearb.) (1952) Stadt- und Landkreis Kulmbach (=Historisches Ortsnamenbuch von Bayern, Oberfranken. Bd. I). München

Hackmann J, Lübke Chr (2002) Die mittelalterliche Ostsiedlung in der deutschen Geschichtswissenschaft. In: Piskorski JM (Hg.): Historiographical Approaches to Medieval Colonization of East Central Europe. New York. S. 179-217

Hampe K (1921) Zug nach dem Osten. Die kolonisatorische Großtat des deutschen Volkes (=Aus Natur und Geisteswelt 731). Leipzig-Berlin

Hardt M, Schulze HK (1992) Altmark und Wendland als deutsch-slawische Kontaktzone. In: Schmidt R (Hg.): Wendland und Altmark in historischer und sprachwissenschaftlicher Sicht. Lüneburg. S. 1-44

Hardt M (1999) Das slawische Dorf und seine kolonisationszeitliche Umformung nach schriftlichen und historisch-geographischen Quellen. Siedlungsforschung. Archäologie – Geschichte – Geographie 17: 269-291

Hardt M (2003) Art.: Rundling (Rundangerdorf). In: Reallexikon der Germanischen Altertumskunde. Bd. 25. Berlin-New York 2003. S. 493-495

Hardt M (2004) Slawen und Deutsche im früh- und hochmittelalterlichen Oberfranken. In: Schneider E/Schneidmüller B (Hg.): Vor 1000 Jahren – Die Schweinfurter Fehde und die Landschaft am Obermain 1003 (=Schweinfurter Museumsschriften 118). Schweinfurt. S. 43-63

Hardt M (2005) Die Erforschung der Germania Slavica. Stand und Perspektiven der geschichtswissenschaftlichen Mediävistik. In: Brather S, Kratzke Chr (Hg.): Auf dem Weg zum Germania Slavica-Konzept. Perspektiven von Geschichtswissenschaft, Archäologie, Onomastik und Kunstgeschichte seit dem 19. Jahrhundert (=GWZO-Arbeitshilfen 3). Leipzig. S. 101-114

Hardt M (2005a) Die Veränderung der Kulturlandschaft in der hochmittelalterlichen Germania Slavica – offene Fragen beim derzeitigen Forschungsstand. In: Biermann F, Mangelsdorf G (Hg.): Die bäuerliche Ostsiedlung des Mittelalters in Nordostdeutschland. Untersuchungen zum Landesausbau des 12. bis 14. Jahrhunderts im ländlichen Raum (=Greifswalder Mitteilungen. Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte und Mittelalterarchäologie 7)., Frankfurt/Main u. a. S. 17-28

Hardt M (2006) Wald und Siedlung im früheren Mittelalter. In: Hedwig A (Hg.): „Weil das Holz eine köstliche Ware…“. Wald und Forst zwischen Mittelalter und Moderne (=Beiträge zur Geschichte Marburgs und Hessens 2; Veröffentlichungen des Hessischen Staatsarchivs Marburg 17). Marburg. S. 7-20

Hardt M (2008) Fernhandel und Subsistenzwirtschaft. Überlegungen zur Wirtschaftsgeschichte der frühen Westslawen. In: Ludwig U, Schilp Th (Hg.): Nomen et Fraternitas. Festschrift für Dieter Geuenich zum 65. Geburtstag (=Ergänzungsbände zum Reallexikon der Germanischen Altertumskunde 62). Berlin-New York. S. 741-763

Herrmann J (1959) Wasserstand und Siedlung im Spree-Havel-Gebiet in frühgeschichtlicher Zeit. Ausgrabungen und Funde 4: 91-106

Herrmann J (1981) Frühe Kulturen der Westslawen. Zwischen Hradschin und Vineta. 3. Aufl. Leipzig-Jena-Berlin

Herrmann J (Hg.) (1985) Die Slawen in Deutschland. Geschichte und Kultur der slawischen Stämme westlich von Oder und Neiße vom 6. bis 12. Jahrhundert. Ein Handbuch. Neubearbeitung (=Veröffentlichungen des Zentralinstituts für Alte Geschichte und Archäologie der Akademie der Wissenschaften der DDR 14). Berlin

Higounet Ch (1990) Die deutsche Ostsiedlung im Mittelalter. München

Hoyer S (1966) Wiprecht von Groitzsch und der Beginn des Landesausbaus im Mulde/Elstergebiet. In: Knorr HA (Red.): Probleme des frühen Mittelalters in archäologischer und historischer Sicht (=Deutsche Historiker-Gesellschaft). Berlin. S. 119-129

Huth Chr, Oexle J (1994), Eidson J, Hahn M, Hiestand M, Homann H, Küster H, Scholz A (Mitarb.) Breunsdorf, Lkrs. Leipziger Land – ein Vorbericht über ein interdisziplinäres Projekt zur Kulturlandschaftsarchäologie im Südraum Leipzig (Tagebau Schleenhain). Siedlungsforschung. Archäologie – Geschichte – Geographie 12: 271-299

Kahl H-D (1957-58) Zum Ergebnis des Wendenkreuzzugs von 1147. Zugleich ein Beitrag zur Geschichte des sächsischen Frühchristentums. Wichmann Jahrbuch für Kirchengeschichte im Bistum Berlin 11-12: 99-120

Kenzler H (2001) Ein Dorf unter der Lupe. Die Ausgrabung von Breunsdorf/Sachsen. Dörfliche Gesellschaft und ländliche Siedlung. In: Halle U, Huismann F, Linde R (Hg.): Lippe und das Hochstift Paderborn in überregionaler Perspektive. Bielefeld. S. 45-60

Kenzler H (2002) Hausbau in Breunsdorf bei Leipzig. Von der „Kolonisation“ bis in die frühe Neuzeit. In: Klapště J (Hg.): The rural house from the migration period to the oldest still standing buildings (=Ruralia IV; Památky archeologické. Supplementum 15). Praha. S. 101-110

Kenzler H (2004) Dorfstruktur im Wandel. Archäologie in Deutschland 2004: 52

Kirsch K (2004) Slawen und Deutsche in der Uckermark. Vergleichende Untersuchungen zur Siedlungsentwicklung vom 11. bis zum 14. Jahrhundert (=Forschungen zur Geschichte und Kultur des östlichen Mitteleuropa 21). Stuttgart

Klápště J (2000) Wirtschaft, Siedlungsweise und Siedlungsgebiete der Westslawen zwischen dem Erzgebirge und der Donau. In: Wieczorek A, Hinz H-M (Hg.): Europas Mitte um 1000. Beiträge zur Geschichte, Kunst und Archäologie. Handbuch zur Ausstellung. Bd. 1. Stuttgart. S. 104-107

Kobyliński Zb (2000) Das Alltagsleben im westslawischen Dorf um das Jahr 1000. In: Wieczorek A, Hinz H-M (Hg.): Europas Mitte um 1000. Beiträge zur

Geschichte, Kunst und Archäologie. Handbuch zur Ausstellung. Bd. 1. Stuttgart. S. 108-111

Kötzschke R (1926) Die deutsche Wiederbesiedelung der ostelbischen Lande. In: Volz W (Hg.): Der ostdeutsche Volksboden. Aufsätze zu den Fragen des Ostens. Erweiterte Ausgabe. Breslau. S. 152-179

Kötzschke R (1936) Geschichte. In: Ebert W, Frings Th, Gleißner K, Kötzschke R, Streitberg G: Kulturräume und Kulturströmungen im mitteldeutschen Osten. Halle/S. S. 15-173

Krenzlin A (1952) Dorf, Feld und Wirtschaft im Gebiet der großen Täler und Platten östlich der Elbe (=Forschungen zur deutschen Landeskunde 70). Remagen

Krenzlin A (1983) Deutsche und slawische Siedlungen im inneren Havelland. Ausgrabungen und Funde 4 (1956): 1-12. Ndr. in: Nitz H-J, Quirin H (Hg.) (1983): Beiträge zur Kulturlandschaftsgenese in Mitteleuropa. Gesammelte Aufsätze aus vier Jahrzehnten (=Erdkundliches Wissen 63; Geographische Zeitschrift. Beihefte). Wiesbaden. S. 103-114

Küster H (1999) Geschichte der Landschaft in Mitteleuropa. Von der Eiszeit bis zur Gegenwart. München

Küster H (2002) Die Ostsee. Eine Natur- und Kulturgeschichte. München

Le Goff J (1965) Das Hochmittelalter (=Fischer Weltgeschichte 11). Frankfurt/M

Lübke C (2004) Kriegsgefangene im mittelalterlichen Osteuropa. Ein Beitrag zur Frage der Ansiedlung slawischer Gefangener im Wendland in vergleichender Sicht. In: Jürries W (Hg.): Rundlinge und Slawen. Beiträge zur Rundlingsforschung (=Veröffentlichungen des Rundlingsvereins 6; Schriftenreihe des Heimatkundlichen Arbeitskreises Lüchow-Dannenberg 16). Lüchow. S. 78-89

Lübke C (2006) Namenlandschaften als Zeugnisse der Vergangenheit – Historische Strukturen im Spiegel der Toponymie des östlichen Mitteleuropa. In: Spieß K-H (Hg.): Landschaften im Mittelalter. Stuttgart. S. 135-152

Lübke (2008) Die Toponymie als Zeugnis historischer Strukturen in Herrschaft, Siedlung und Wirtschaft: Tätigkeitsbezeichnende Ortsnamen und das Modell der Dienstorganisation. In: Bulach D, Hardt M (Hg.) (2008): Zentrum und Peripherie in der Germania Slavica. Beiträge zu Ehren von Winfried Schich (=Forschungen zur Geschichte und Kultur des östlichen Mitteleuropa 34). Stuttgart. S. 203-213

Mangelsdorf G (1994) Die Ortswüstungen des Havellandes. Ein Beitrag zur historisch-archäologischen Wüstungskunde der Mark Brandenburg (=Veröff. der Historischen Kommission zu Berlin 86). Berlin-New York

Mangelsdorf G (2003) Göritz – eine mittelalterliche Wüstung des 12./13. Jahrhunderts in Brandenburg. Mit Beiträgen von U. Creutz und H. Buck (=Greifswalder Mitteilungen 6). Frankfurt/M.-Berlin u.a.

Meibeyer W (1964) Die Verbreitung und das Problem der Entstehung von Rundlingen und Sackgassendörfern im östlichen Niedersachsen. Diss. Braunschweig

Meibeyer W (1965) Die Siedlungen des Vorsfelder Werders. Braunschweigische Heimat 51: 65-77

Meibeyer W (1992) Rundlingsdörfer im Hannoverschen Wendland und in anderen Gebieten. In: Schmidt R (Hg.): Wendland und Altmark in historischer und sprachwissenschaftlicher Sicht. Lüneburg. S. 63-86

Meibeyer W (2001a) Rundlinge und andere Dörfer im Wendland. Ein Begleiter zu den Siedlungen im Landkreis Lüchow-Dannenberg von den Anfängen bis ins 19. Jahrhundert. Billerbeck

Meibeyer W (2001b) Wendische Rundlingsdörfer bei Braunschweig. Siedlungsgeographische Befunde von überregionalem Gewicht. Braunschweigisches Jahrbuch für Landesgeschichte 82: 61-79

Meibeyer W (2002) Der Dorfschulze wohnte in der Mitte. Die Rundlingsfrage aus altmärkischer Sicht. In: Boch H (Hg.): Städte – Dörfer – Friedhöfe. Archäologie in der Altmark 2: Vom Hochmittelalter bis zur Neuzeit. Oschersleben. S. 419-428

Menzel JJ (1975) Der Beitrag der Urkundenwissenschaft zur Erforschung der deutschen Ostsiedlung am Beispiel Schlesiens. In: Schlesinger W (Hg.): Die deutsche Ostsiedlung als Problem der europäischen Geschichte. Reichenau-Vorträge 1970-1972 (=Vorträge und Forschungen XVIII). Sigmaringen. S. 131-159

Menzel JJ (1978) Die schlesischen Lokationsurkunden des 13. Jahrhunderts. Studien zum Urkundenwesen, zur Siedlungs-, Rechts- und Wirtschaftsgeschichte einer ostdeutschen Landschaft im Mittelalter (=Quellen und Darstellungen zur Schlesischen Geschichte 19). Würzburg

Modzelewski K (2003) Opole, centena, pagus. Versuch einer komparativen Auffassung der Landgemeinde und Territorialverwaltung. In: Wünsch Th (Hg.), Patschkovsky A (Mitwirkung): Das Reich und Polen. Parallelen, Interaktionen und Formen der Akkulturation im hohen und späten Mittelalter (=Vorträge und Forschungen 59). Sigmaringen. S. 119-127

Müller A v. (1975) Zur hochmittelalterlichen Besiedlung des Teltow (Brandenburg). Stand eines mehrjährigen archäologisch-siedlungsgeschichtlichen Forschungsprogrammes. In: Schlesinger W (Hg.): Die

deutsche Ostsiedlung als Problem der europäischen Geschichte. Reichenau-Vorträge 1970-1972 (=Vorträge und Forschungen XVIII). Sigmaringen. S. 311-332

Nitz H-J (1991/1994) Grenzzonen als Innovationsräume der Siedlungsplanung – dargestellt am Beispiel der fränkisch-deutschen Nordostgrenze im 8. bis 11. Jahrhundert. Siedlungsforschung. Archäologie – Geschichte – Geographie 9/1991: 101-134. Ndr. in: Nitz H-J (1994) Ausgewählte Arbeiten 1: Historische Kolonisation und Plansiedlung in Deutschland (=Kleine Geographische Schriften 8). Berlin. S. 137-170

Oberkrome W (1993) Volksgeschichte. Methodische Innovation und völkische Ideologisierung in der deutschen Geschichtswissenschaft 1918-1945 (=Kritische Studien zur Geschichtswissenschaft 101). Göttingen

Reimann H (2004) Die Einwirkung der ältesten Zisterzienserklöster in Mecklenburg und Pommern auf die Siedlungsstrukturen in ihrem Umfeld. Slavia Antiqua 45: 129-169

Schich W (1977) Zum Verhältnis von slawischer und hochmittelalterlicher Siedlung in den brandenburgischen Landschaften Zauche und Teltow. Jahrbuch für die Geschichte Mittel- und Ostdeutschlands 26: 53-85

Schich W (1980a) Stadtwerdung im Raum zwischen Elbe und Oder im Übergang von der slawischen zur deutschen Periode. Beobachtungen zum Verhältnis von Recht, Wirtschaft und Topographie am Beispiel von Städten in der Mark Brandenburg. In: Fritze WH (Hg.): Germania Slavica I (=Berliner Historische Studien 1). Berlin. S. 191-238

Schich W (1980b) Die slawische Burgstadt und die frühe Ausbreitung des Magdeburger Rechts ostwärts der mittleren Elbe. In: Willoweit D, Schich W (Hg.): Studien zur Geschichte des sächsisch-magdeburgischen Rechts in Deutschland und Polen (=Rechtshistorische Reihe 10). Frankfurt/M.-Bern. S. 22-61

Schich W (1987a) Die Entstehung des Städtewesens im Havelland. Die großen Städte. In: Ribbe W (Hg.): Das Havelland im Mittelalter. Untersuchungen zur Strukturgeschichte einer ostelbischen Landschaft in slawischer und deutscher Zeit (=Berliner Historische Studien 13, Germania Slavica V). Berlin. S. 342-381

Schich W (1987b) Das Verhältnis der frühmittelalterlich-slawischen zur hochmittelalterlichen Siedlung im Havelland. In: Ribbe W (Hg.): Das Havelland im Mittelalter. Untersuchungen zur Strukturgeschichte einer ostelbischen Landschaft in slawischer und deutscher Zeit (=Berliner Historische Studien 13; Germania Slavica V). Berlin. S. 177-245

Schich W (1993a) Brandenburg an der Havel (=Deutscher Städteatlas V). Altenbeken

Schich W (1993b) Zur Genese der Stadtanlage der Altstadt und Neustadt Brandenburg. In: Schich W (Hg.): Beiträge zur Entstehung und Entwicklung der Stadt Brandenburg im Mittelalter (=Veröffentlichungen der Historischen Kommission zu Berlin 84). Berlin-New York. S. 51-101

Schich W (1994a) Die Havel als Wasserstraße im Mittelalter. Jahrbuch für brandenburgische Landesgeschichte 45: 31-55

Schich W (1994b) Zum Wirken der Zisterzienser im östlichen Mitteleuropa im 12. und 13. Jahrhundert. In: Kasper Cl, Schreiner Kl (Hg.): Zisterziensische Spiritualität. Theologische Grundlagen, funktionale Voraussetzungen und bildhafte Ausprägungen im Mittelalter. I. Himmeroder Kolloquium (=Studien und Mitteilungen zur Geschichte des Benediktinerordens und seiner Zweige. Ergänzungsband 34). St. Ottilien. S. 269-294

Schich W (1996a) Die Gründung von deutschrechtlichen Marktorten und Städten östlich der Elbe im 12. und 13. Jahrhundert. In: Brachmann H, Klapště J (Hg.): Hausbau und Raumstruktur früher Städte in Ostmitteleuropa (=Památky Archeologické. Supplementum 6). Praha. S. 7-16

Schich W (1996b) Die Anlage des brandenburgischen Zisterzienserklosters Chorin in einem slawischen Siedlungsgebiet. In: Kurnatowska Z (Hg.): Słowianszczyzna w Europie średniowiecznej 2. Wrocław. S. 201-211

Schich W (1997) Die Havel und die Oder als Verkehrswege im 12. und 13. Jahrhundert. Einige Bemerkungen auf der Grundlage der schriftlichen Überlieferung. In: Beiträge zum Oder-Projekt 2. Berlin. S. 103-107

Schich W (2000) Die Rolle der Salzgewinnung in der Wirtschaftsentwicklung der Ostseeslawen. In: Leciejewicz L/Rębkowski M (Hg.): Salsa Cholbergiensis. Kołobrzeg w średniowieczu. Kołobrzeg. S. 95-107

Schich W (2001) Die Gestaltung der Kulturlandschaft im engeren Umkreis der Zisterzienserklöster zwischen mittlerer Elbe und Oder. In: Knefelkamp U (Hg.): Zisterzienser. Norm, Kultur, Reform – 900 Jahre Zisterzienser (=Schriftenreihe des Interdisziplinären Zentrums für Ethik an der Europa-Universität Viadrina Frankfurt/O.). Berlin-Heidelberg-New York. 179-209

Schich W (2002a) Die ostelbische Kulturlandschaft des 10. und 12. Jahrhunderts im Vergleich. In: Borgolte M (Hg.): Polen und Deutschland vor 1000 Jahren. Die Berliner Tagung über den Akt von Gnesen (=Europa im Mittelalter 5). Berlin. S. 61-89

Schich W (2002b) Die Christianisierung der Kulturlandschaft zwischen Elbe und Oder im 12. und 13. Jahrhundert. Siedlungsforschung. Archäologie – Geschichte – Geographie 20: 93-116

Schich W (2002c) Oppida, Kirchenbauten und Fernhandelsstraße zwischen Berlin und Oderberg im 13. Jahrhundert. In: Felten FrJ, Irgang St, Wesoly K (Hg.): Ein gut gefüllter Willkomm. Festschrift für Knut Schulz zum 65. Geburtstag. Aachen. S. 143-171

Schich W (2006) Klöster und Städte als neuartige zentrale Orte des hohen Mittelalters im Raum östlich der mittleren Elbe. In: Spieß K-H (Hg.): Landschaften im Mittelalter. Stuttgart. S. 113-133

Schich W (2008) Veränderungen im Verhältnis von Zentrum und Peripherie innerhalb der Germania Slavica durch den hochmittelalterlichen Landesausbau – mit besonderer Berücksichtigung der brandenburgischen Mittelmark. In: Bulach D, Hardt M (Hg.) (2008): Zentrum und Peripherie in der Germania Slavica. Beiträge zu Ehren von Winfried Schich (=Forschungen zur Geschichte und Kultur des östlichen Mitteleuropa 34). Stuttgart. S. 13-37

Schlesinger W (1975) Flemmingen und Kühren. Zur Siedlungsform niederländischer Siedlungen des 12. Jahrhunderts im mitteldeutschen Osten. In: Schlesinger W (Hg.): Die deutsche Ostsiedlung als Problem der europäischen Geschichte. Reichenau-Vorträge 1970-1972 (=Vorträge und Forschungen XVIII). Sigmaringen. S. 263-309

Schmid HF (1926-1931) Die rechtlichen Grundlagen der Pfarrorganisation auf westslawischem Boden und ihre Entwicklung während des Mittelalters. Zeitschrift der Savigny-Stiftung für Rechtsgeschichte. Kanonistische Abteilung 15/1926: 1-161; 17/1928: 264-358; 18/1929: 285-562; 19/1930: 354-671; 20/1931: 202-456

Schmitz A (1999) Die Siedlungsnamen und Gewässernamen des Kreises Lüchow-Dannenberg (=Kieler Beiträge zur deutschen Sprachgeschichte 19). Neumünster

Schneeweiß J (2007) Die Rolle des Gewässersystems bei der slawischen Einwanderung am Beispiel des Werders bei Neubrandenburg – ein Beitrag zur Kontinuitätsdiskussion. In: Biermann F, Kersting Th (Hg.): Siedlung, Kommunikation und Wirtschaft im westslawischen Raum (=Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas 46). Langenweißbach. S. 19-28

Schulze HK (1963) Adelsherrschaft und Landesherrschaft. Studien zur Verfassungs- und Besitzgeschichte der Altmark, des ostsächsischen Raumes und des hannoverschen Wendlandes im hohen Mittelalter (=Mitteldeutsche Forschungen 29). Köln-Graz

Schulze HK (1979) Die Besiedlung der Mark Brandenburg im hohen und späten Mittelalter. Jahrbuch für die Geschichte Mittel- und Ostdeutschlands 28: 42-178

Schwarz U (1987) Die niederadligen Befestigungen des 13. bis 16. Jahrhunderts im Bezirk Neubrandenburg (=Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte der Bezirke Rostock, Schwerin und Neubrandenburg 20). Berlin

Schwarzländer S (2002) Straße durch die Zeit. Neubau der Ortsumgehung Jüterbog, Ldkr. Teltow-Fläming. Archäologie in Berlin und Brandenburg 2002: 143-145

Stellmacher D (Hg.) (2004) Sprachkontakte. Niederländisch, Deutsch und Slawisch östlich von Elbe und Saale (=Wittenberger Beiträge zur deutschen Sprache und Kultur 3). Frankfurt/M. u.a.

Steuer H (1973) Probegrabungen auf germanischen und slawischen Siedlungen im Hannoverschen Wendland. Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte 42: 293-300

Steuer H (1974) Probegrabungen auf slawischen und deutschen Siedlungs- und Burgplätzen im Hannoverschen Wendland 2. Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte 43: 181-190

Thieme A (2001) Die Burggrafschaft Altenburg. Studien zu Amt und Herrschaft im Übergang vom hohen zum späten Mittelalter (=Schriften zur sächsischen Landesgeschichte 2). Leipzig

Tobolski K (2000) Die natürliche Umwelt Mittelgroßpolens zur Zeit des Aktes von Gnesen. In: Wieczorek A/Hinz H-M (Hg.): Europas Mitte um 1000. Beiträge zur Geschichte, Kunst und Archäologie. Handbuch zur Ausstellung. Bd. 1. Stuttgart. S. 85-89

Třeštík D, Krzemieńska B (1967) Zur Problematik der Dienstleute im frühmittelalterlichen Böhmen. In: Graus Fr, Ludat H (Hg.): Siedlung und Verfassung Böhmens in der Frühzeit. Wiesbaden. S. 70-103

Udolph J (2004) Max Bathes „Lichtervelde – Lichterfelde“ kritisch betrachtet. Sprachkontakte. Niederländisch, Deutsch und Slawisch östlich von Elbe und Saale. Hg. v. Stellmacher D (=Wittenberger Beiträge zur deutschen Sprache und Kultur 3). Frankfurt/M. u.a. S. 187-248

Wachter B (1989-1991), Nikulka F, Holsten H (Mitarb.) Untersuchungen zum Deichbau im Elbabschnitt zwischen Schnackenburg und Landsatz, Landkreis Lüchow-Dannenberg. Hannoversches Wendland 13: 187-198

Warnke Ch (1987) Der Handel mit Wachs zwischen Ost- und Westeuropa im frühen und hohen Mittelalter. In: Düwel Kl, Jankuhn H, Siems H, Timpe D (Hg.): Untersuchungen zu Handel und Verkehr der vor- und

frühgeschichtlichen Zeit in Mittel- und Nordeuropa. Teil 4: Der Handel der Karolinger- und Wikingerzeit (=Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften in Göttingen. Philologisch-historische Klasse. Dritte Folge 156). Göttingen. S. 545-569

Wauer S (1989) Brandenburgisches Namenbuch. Teil 6: Die Ortsnamen der Prignitz (=Berliner Beiträge zur Namenforschung 7). Weimar

Wichert S (2000) Das Zisterzienserkloster Doberan im Mittelalter (=Studien zur Geschichte, Kunst und Kultur der Zisterzienser 15). Berlin

Zernack K (1994) Ostkolonisation in universalgeschichtlicher Perspektive. In: Hübinger G, Osterhammel J, Pelzer E (Hg.): Universalgeschichte und Nationalgeschichten (=Rombach Wissenschaft. Reihe aktuell). Freiburg/Br. S. 105-116

Bevölkerungswachstum und Agrarisierung – Faktoren des früh- und hochmittelalterlichen Landesausbaus im Spiegel umweltarchäologischer Forschungen

Rainer Schreg

Der Gegensatz von Alt- und Jungsiedellandschaften ist bis heute ein Grundkonzept der historisch-geographischen, aber auch der archäologischen Forschung. Ursprünglich geht es auf Robert Gradmann zurück, der es aus seiner heute überholten Steppenheidetheorie begründet hatte (Gradmann 1931: Bd. 2, 81; hier Abb. 1). Nach seiner Theorie war das Altsiedelland zum Zeitpunkt der Besiedlung durch den Menschen im Neolithikum eine waldfreie Steppenheide, die in den nachfolgenden Perioden kontinuierlicher Besiedlung offen gehalten wurde. Gradmann ging davon aus, dass der Mensch erst seit der Eisenzeit in der Lage gewesen sei, Wald zu roden und dass das Jungsiedelland erst im Mittelalter durch Rodung erschlossen worden sei.

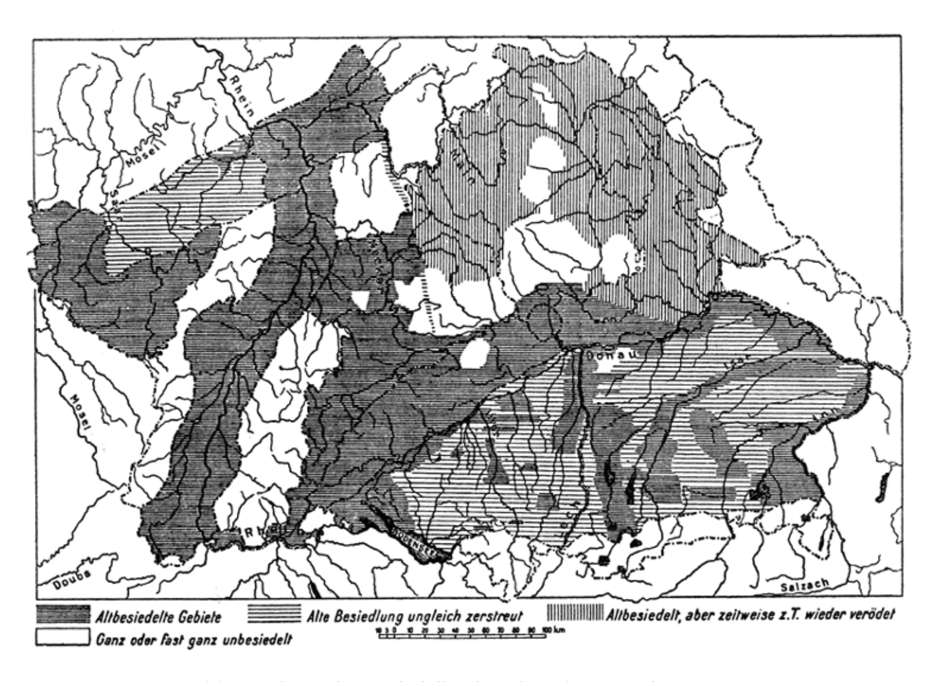


Abb. 1: Alt- und Jungsiedelland nach Robert Gradmann.

In den Landschaften Europas ist der Kontrast zwischen dem sogenannten Altsiedelland und dem Jungsiedelland häufig sehr deutlich wahrzunehmen. Mittelalterliche Ausbaulandschaften besitzen oft ein charakteristisches Siedlungs- und Landschaftsbild, das durch Wälder und Wiesen bestimmt wird. Die Siedlungsstrukturen werden meist durch Einzelhöfe oder regelmäßig angelegte Dörfer in Form von Reihensiedlungen, Straßen- oder Waldhufensiedlungen geprägt. Augenfällig sind zumeist auch die Siedlungsnamen, die einerseits auf Rodung und Wald (z.B. auf rode, -reute, -holz) verweisen oder sich nur auf einzelne Höfe beziehen. Im Gegensatz dazu wird das meist durch Ackerflächen geprägte Altsiedelland durch große geschlossene Haufendörfer mit Gewannflur bestimmt, die sich meist um die Pfarrkirche gruppieren. Der Ortsname lautet in Süddeutschland typischerweise auf –ingen oder in Verbindung mit einem Personennamen im Stamm auf –heim.

Der mittelalterliche Landesausbau hat überall in Europa neues Siedlungsland erschlossen: Im Osten entsteht die Germania Slavica, in Spanien werden Siedler für das im Rahmen der Reconquista gewonnene Land angeworben. An der Nordsee, aber auch am Mittelmeer werden Küstenregionen erschlossen, teils durch Trockenlegungen, teils durch Neulandgewinnung. In Mitteleuropa werden Flussniederungen wie das Oderbruch oder das Donaumoos urbar gemacht, vor allem aber werden Mittel- und Hochgebirgslandschaften aufgesiedelt, etwa im Harz oder in den Alpen. Vergleichende Studien haben gezeigt, dass immer wieder ähnliche strukturelle Merkmale auftauchen, von denen hier nur die agrarische Urbarmachung, die

Anwerbung von Siedlern durch die Gewährung rechtlicher Privilegien und die landesplanerische Intention des Landesherrn herausgegriffen seien (Erlen 1992; Gringmuth-Dallmer; Leciejewicz 2002). Die Rodung ist nur eine Variante des Landesausbaus.

Die klassische Phase des Landesausbaus liegt im 10. bis 13. Jahrhundert, doch sind in einigen Regionen bereits im Frühmittelalter ähnliche Entwicklungen auszumachen, zu denen die Quellen jedoch weniger umfangreich vorhanden sind (Janssen 1992).

Zum Landesausbau liegen heute zahlreiche Studien aus unterschiedlichen Fachrichtungen – der schriftquellenorientierten Geschichtswissenschaft, der Geographie und der Archäologie – vor. Im Mittelpunkt des Interesses standen der Gang der Landnahme, die Siedlungsformen, die jeweiligen Siedlungsträger und die politisch-herrschaftlichen Motive (vergl. Gringmuth-Dallmer 1991; Böhme 1992). Ein besonderes Augenmerk galt dabei der Rolle von Burgen und Klöstern. In den vergangenen Jahren ist die Interaktion von Mensch und Umwelt in der historischen und archäologischen Forschung verstärkt ins Blickfeld getreten und ergänzt die bisherigen Themen um einige wichtige neue Aspekte (Janssen 1988).

Der Landesausbau in umwelthistorischer Perspektive

Die Fragen nach Be- und Entsiedlungsvorgängen sowie nach den Standortfaktoren einzelner Siedlungen sind grundlegende Themen der etabliertn Siedlungsarchäologie (Jankuhn 1977: Abb. 2; Brachmann 1992). Lange Zeit standen zudem die Rekonstruktion des Siedlungsraumes, des Landschaftsbildes, der Ernährungsgrundlagen und des Klimas und deren Auswirkungen auf den Menschen im Vordergrund. Seit den 1980er Jahren haben sich Fragestellungen und theoretische Ansätze stärker auf die Interaktion zwischen Mensch und Umwelt bzw. die anthropogenen Umweltveränderungen verschoben (Brather 2006; Gramsch 2003; Gringmuth-Dallmer; Leciejewicz 2002: 6f.). In diesem Kontext hat die Vernetzung mit naturwissenschaftlichen Disziplinen zunehmend an Bedeutung gewonnen. So wurden beispielsweise in der Archäobotanik in den vergangenen Jahrzehnten erhebliche Fortschritte erzielt, sowohl durch einen quantitativen Zuwachs an Daten als auch durch eine methodische Weiterentwicklung (Kalis u.a 2003). GIS und Airborne Laserscans bieten neue Möglichkeiten der Landschaftsanalyse, zudem bringt inzwischen die Geoarchäologie bzw. Geoökologie eigene Forschungsansätze und Theorien ein, die bei Erosionsvorgängen und Schluchtenreissen ansetzen und zu systemtheoretischen Zusammenhängen vorzudringen versuchen (Bork u.a 1998; Dotterweich 2005).

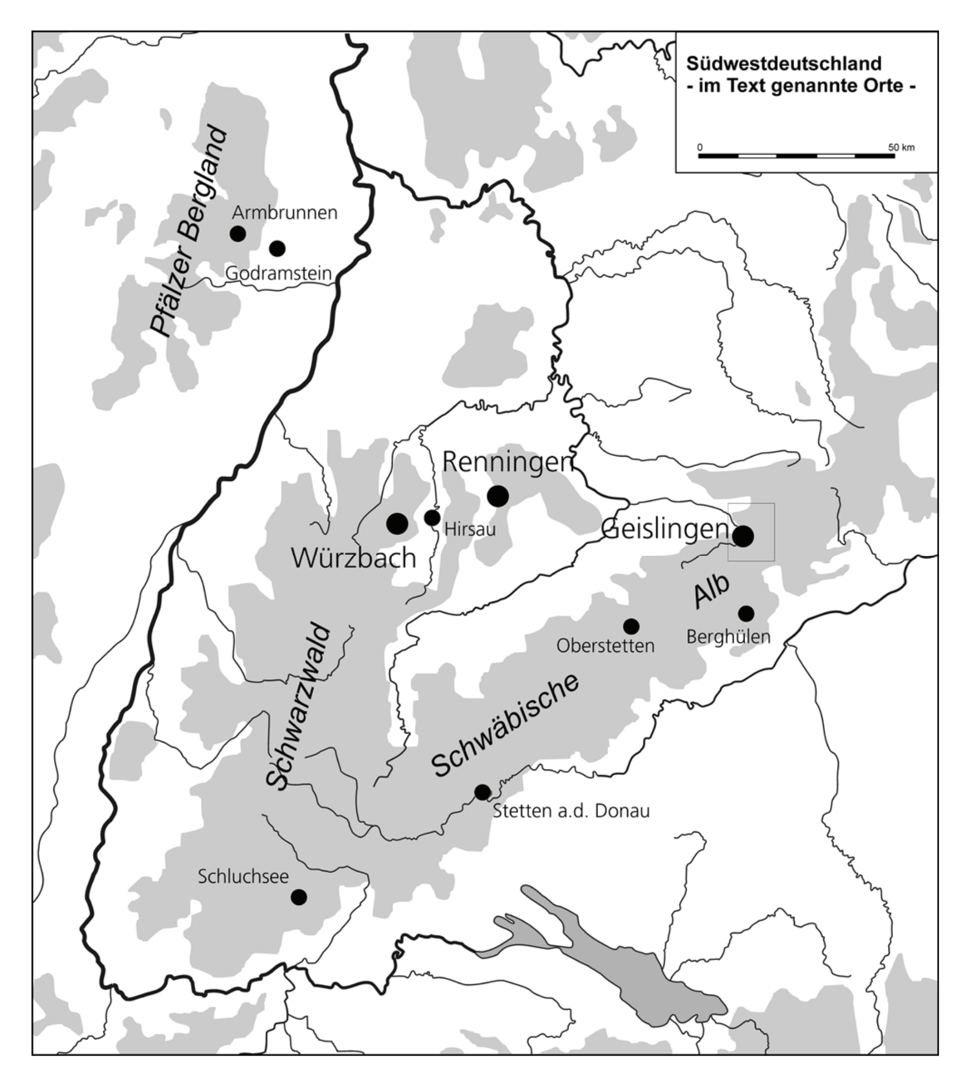


Abb. 2: Karte von Südwestdeutschland mit den im Text genannten Orten und Fallstudien (Alle Graphiken, wenn nicht anders angegeben R.Schreg)

Das Interesse gilt nun dem „Gesamtsystem menschlicher Existenz und Betätigung in seiner Wechselwirkung mit dem Naturraum", wobei „die Entwicklung unserer heutigen Kulturlandschaft einschließlich der sie bestimmenden, historisch-kulturellen und natürlichen Kräfte" im Mittelpunkt steht (Lüning 1997). Vor allem im angelsächsischen Raum und in Skandinavien wurden die Forschungsrichtungen der "ecological archaeology" und der "environmental archaeology" entwickelt (Butzer 1982; O'Connor 1998; Evans u. O'Connor 2005). Exemplarisch steht dafür das interdisziplinäre Ystad-Projekt, das in den 1980er und 90er Jahren in Südschweden auf Initiative von Biologen durchgeführt wurde. Ziel war eine Rekon-

struktion der Landschaftsgeschichte und ein Verständnis für die Veränderungen des Ökosystems einer Küstenlandschaft (Berglund 1991; Larsson u.a 1992). Dabei fanden auch detaillierte Studien zu kulturgeschichtlichen Aspekten wie den Umstrukturierungen der Siedlungen oder der Dynamik des Kirchenbaus Berücksichtigung. Damit ermöglichte dieses Projekt eine Betrachtung des Landschaftswandels als einen von verschiedenen ökologischen und sozialen Faktoren beeinflussten Langzeitprozess vom Spätmesolithikum bis zur Gegenwart. Die Langzeitperspektive zeigte, dass das Siedlungsgefüge mehrfachen Umstrukturierungen mit Phasen der Expansion und Regression unterworfen war. Der mittelalterliche Landesausbau und die Genese der Dörfer, wie sie in ähnlicher Weise auch in Mitteleuropa stattgefunden haben, erwiesen sich dabei als zentrale Prozesse, für die verschiedene ökologische und soziale Wirk- und Kausalzusammenhänge benannt werden konnten.

Vergleichbare Studien wurden in Deutschland bisher vor allem in Norddeutschland durchgeführt, sind in entsprechender fachlicher Breite, ökologischen Fragestellungen und mit einer Langzeitperspektive vor allem in den Mittelgebirgslandschaften aber noch immer ein Desiderat. Die wenigen vorliegenden Studien bieten meist keine weiter greifende Interpretation und keine Reflektion der Ansätze der modernen Umweltgeschichte (Worster 1988; Radkau 1994; Simmons 1993; Winiwarter u. Knoll 2007).

Von Seiten der Umweltgeschichte, die in Deutschland freilich bisher kaum als eigenständiges Fach etabliert und in ganz unterschiedlichen Disziplinen verankert ist, war der mittelalterliche Landesausbau bereits verschiedentlich Thema. Verschiedene Studien thematisieren die Landnutzung durch den Menschen (Bowlus 1988; Denecke 1994), aber auch dessen Wahrnehmung und Bewertung (Schubert 1989). Umfassende Betrachtungen des Landesausbaus unter ökologischen Aspekten sind hingegen selten (Lagerås 2007). Die Erschließung der Landschaft, die Rodungen und die Ausbeutung regionaler Ressourcen stellen jedoch massive Eingriffe in das Ökosystem der erschlossenen Landschaften dar. Weitreichende Rodungen für Ackerflächen, aber auch für den zunehmenden Energiebedarf der Städte führten zu völlig neuen Landschaftsbildern mit verändertem Mikroklima, Rückwirkungen auf die Biodiversität, aber auch auf den Bodenhaushalt. Vermehrt offen liegende Flächen und ein verstärkter Oberflächenwasserabfluss, Streunutzung und Waldweide führten zu einer Degradation der Böden. Dabei zeigt sich eine starke Anfälligkeit für Extremwetterereignisse, die gerade zu Beginn der kleinen Eiszeit im 15. Jahrhundert erheblich zunahmen (Glaser 2001: 183). Die spätmittelalterliche Krisenperiode, deren Wüstungserscheinungen uns vielfach gerade in den Ausbaulandschaften deutlich entgegen treten, wurde als Folge einer „ökologischen Fehlentwicklung" inzwischen vor allem von bodenkundlicher Seite intensiv erforscht (Bork u.a. 1998). Zugleich stellt sich aber auch die Frage nach der Anpassung des agrarökonomischen Systems an die besonderen Bedingungen der Ausbaulandschaften, was nicht immer geglückt zu sein scheint (Nitz 1989: 42).

Die agrarische Umgestaltung der Landschaft während des mittelalterlichen Landesausbaus und seine ökologischen Folgen wurden in einzelnen Regionen thematisiert, bei denen es sich jedoch zumeist um empfindliche Grenzfälle handelt, wie die wikingischen Siedlungsgebiete in Island und Grönland (McGovern 1992; Meier 2003), Küstenregionen (Meier 2005) und Moorlandschaften (Nitz 1989). Der Landesausbau der deutschen Ostsiedlung hat mit seinen unterschiedlichen Kontakten mit der dortigen slawischen Bevölkerung besonderes Interesse gefunden (Biermann u. Mangelsdorf 2005; Brachmann u.a. 2003). Im Folgenden sollen drei Beispiele aus Südwestdeutschland (Abb. 2) in den Mittelpunkt gestellt werden, die demgegenüber eher die Normalsituation mitteleuropäischer Siedlungsgebiete widerspiegeln. Sie betreffen das Altsiedelland sowie je eine Landschaft früh- und hochmittelalterlichen Landesausbaus, so dass sie unterschiedliche Aspekte und Phasen des Landesausbaus widerspiegeln.

Eine Fallstudie im Neckarland – Dorfgenese im Altsiedelland

Das Renninger Becken westlich von Stuttgart bietet ein anschauliches Beispiel für die mittelalterliche Siedlungsentwicklung im Altsiedelland, da hier ein überdurchschnittlicher Forschungsstand mit systematischen Feldbegehungen und einigen Notgrabungen die Siedlungsentwicklung relativ genau nachzeichnen lässt (Schreg 2004b; Schreg 2006b).

Das Renninger Becken (Abb. 3) liegt in der fruchtbaren und altbesiedelten Gäulandschaft westlich von Stuttgart. Die botanischen Reste aus hochmittelalterlichen Grubenhäusern (Rösch 1997) lassen eine steppenheideartige Landschaft mit Magerrasen vermuten, die vielleicht teilweise mit einzelnen Gehölzgruppen durchsetzt war. Getreideanbau umfasste Saathafer (Avena sativa) als Hauptgetreide, gefolgt von Saatweizen (Triticum aestivum), Roggen (Secale cereale), mehrzeiliger Gerste (Hordeum vulgare) und Dinkel (Triticum spelta). Sumpfkresse (Rorippa palustris) und Gift-Hahnenfuß (Ranunculus sceleratus) deuten auf stark eutrophierte Feuchtstandorte wahrscheinlich im unmittelbaren Siedlungsbereich am Rankbach hin. Des Weiteren sind Wildpflanzen aus nassem, wohl als Streuwiese genutztem Grünland belegt. Aus trockenem Grünland stammen Arten, die trockene, nährstoffarme Verhältnisse anzeigen und die für einen geringen Pflegegrad und gegen Düngung sprechen.



Abb. 3: Das Renninger Becken: Blick von West auf den südlichen Ortsrand von Renningen mit dem Siedlungsareal der „Neuwiesenäcker“ im Zentrum (R. Schreg, 1995).

Ausgehend von nur zwei Arealen mit völkerwanderungszeitlichen Siedlungsresten entstand im Laufe des Früh- und Hochmittelalters eine ausgeprägte Streusiedlung, wobei die bis in die Völkerwanderungszeit zurückreichende Siedlung in den „Neuwiesenäckern“ – zwischen Renningen und dem Nachbarort Malmsheim gelegen – einen gewissen Schwerpunkt bildete (Abb. 3). Diese Entwicklung ist wohl als innerer Landesausbau in Folge einer zunehmenden Bevölkerung zu verstehen (Abb. 4, 5). Da keine geeigneten Sedimente für pollenanalytische Untersuchungen angetroffen wurden, ist der anzunehmende Wandel des Landschaftsbildes derzeit nicht zu erfassen. Im 12./13. Jahrhundert schien die Entwicklung jedoch an ihre Grenzen gestoßen zu sein. Es kommt zu einer Siedlungskonzentration in Renningen, Malmsheim, Ihingen und Wassenbach, wobei die beiden letzteren von der spätmittelalterlichen Wüstungsperiode betroffen wurden: Ihingen wurde auf einen einzelnen Hof reduziert, Wassenbach hingegen vollständig verlassen.

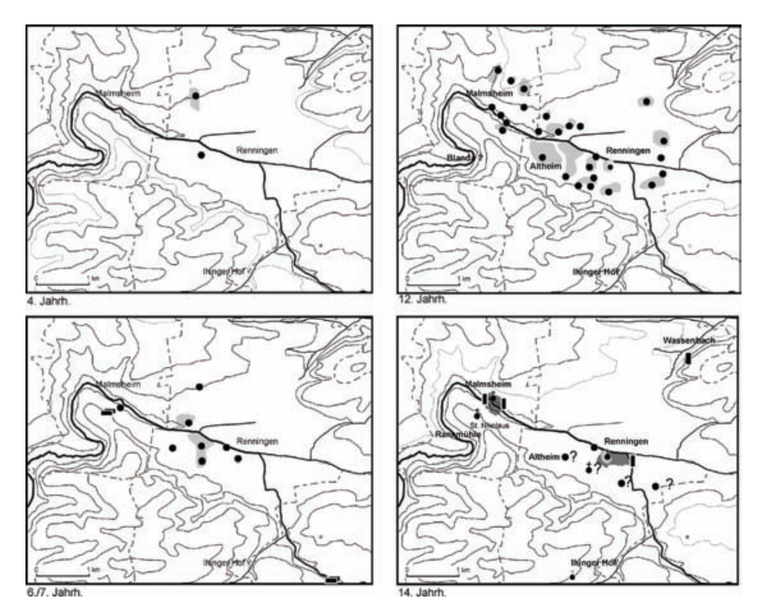


Abb. 4: Siedlungsentwicklung im Renninger Becken.

Das Beispiel des Renninger Beckens darf verallgemeinert werden. Es spiegelt sich hier die Genese des mittelalterlichen Dorfes, wie sie in den vergangenen Jahren vor allem auf der Basis zahlreicher Notgrabungen – meist bei der Erschließung von Gewerbe- und Neubaugebieten – ins Blickfeld getreten ist (Schreg 2006a; Schreg 2006b). Früh- und hochmittelalterliche Siedlungsbefunde außerhalb der späteren Dörfer sind eine gängige Erscheinung. Sie wurden mehrheitlich erst im 12./13. Jahrhundert aufgegeben, so dass das typische Erscheinungsbild des Haufendorfes nicht älter ist. Das Siedlungsgefüge war demnach bei weitem nicht so statisch wie gedacht und die Genese des mittelalterlichen Dorfes muss als ein lang andauernder Prozess verstanden werden, der von vielen wechselnden Faktoren beeinflusst war. Neben den sozialen Veränderungen des hohen und späten Mittelalters dürfte hier vor allem die Einführung der Dreizelgenwirtschaft eine wichtige Rolle gespielt haben. Im Unterschied zur älteren, individuell praktizierten Dreifelderwirtschaft bestand hier ein Flurzwang innerhalb der Dorfgemeinschaft, der es ermöglichte, die Landressourcen besser auszuschöpfen. Zufahrtswege, Hecken und Wendeflächen für den Pflug wurden in einer Art Flurbereinigung überflüssig und erschlossen schätzungsweise 10% bisher nur bedingt produktiven Landes. Effektiv ist das Dreizelgensystem aber nur bei einer zentralen, geschlossenen Ortslage mit Gewannflur und dürfte deshalb zur Siedlungskonzentration und der Genese des Dorfes im 12./13. Jahrhundert beigetragen haben.

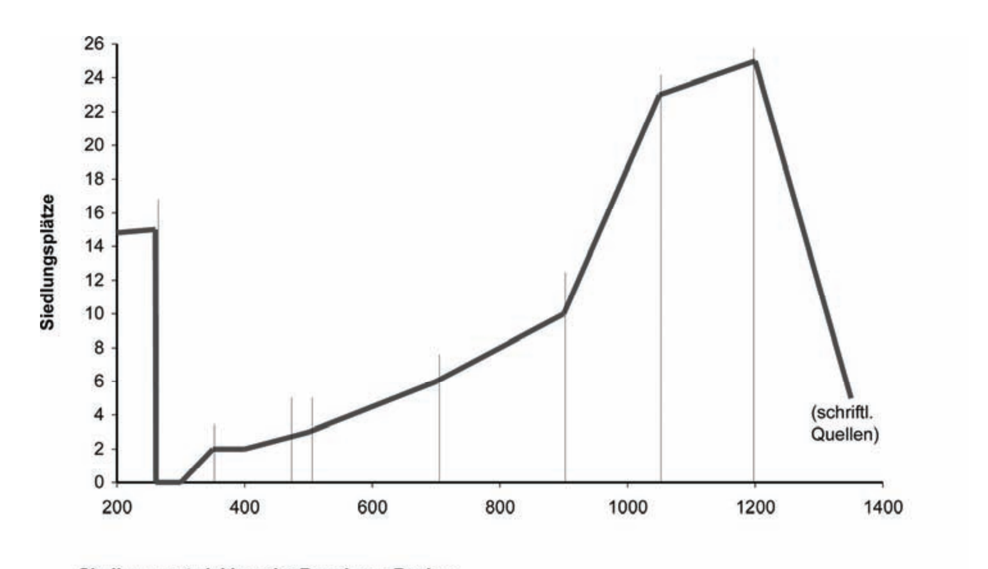


Abb. 5: Siedlungsentwicklung im Renninger Becken – Fundstellenzahlen.

Diese Beobachtung hat eine Reihe von Konsequenzen, da sie einige Grundannahmen der bisherigen Forschung in Frage stellt. Sicher zurück zu weisen ist die Vorstellung, wonach die mittelalterlichen Dörfer direkt auf Siedlungsgründungen der Völkerwanderungszeit zurückgehen. Für das frühe Mittelalter bedeutet dies, dass keine geschlossenen Dörfer vorausgesetzt werden dürfen, sondern vielmehr an eine Streusiedlungsweise gedacht werden muss, bei der zusammengehörige Siedlungsplätze nicht zwingend auch räumlich benachbart sind. Eine direkte Zuweisung der Reihengräberfelder zu heutigen Dörfern ist – trotz sich mehrfach wiederholender Lagebezüge – damit ebenso problematisch wie die Projektion schriftlich bezeugter Ortsnamen auf das frühmittelalterliche Siedlungsgefüge. Im Renninger Becken beispielsweise sind mehrere Ortsnamen überliefert, nämlich Renningen, Malmsheim, Ihingen und Altheim. Diesen Namen stehen aber 23 archäologisch erfassbare Siedlungsplätze gegenüber, die über das gesamte Renninger Becken streuen. Die Gemarkungsgrenze zwischen Renningen und Malmsheim durchschneidet die größte Konzentration von Fundstellen. In den schriftlichen Quellen – konkret in der Überlieferung des Klosters Weißenburg – sind unter Randingen/Renningen 25 Höfe verzeichnet. Angesichts der archäologisch nachweisbaren Streusiedlungsweise, die über die Gemarkungsgrenzen ausgreift, stellt sich die Frage, ob sie tatsächlich nur auf die heutige Gemarkung zu beziehen sind. Genealogische und besitzhistorische Beobachtungen räumen die Möglichkeit ein, dass die Höfe über ein größeres Areal streuen, heute also auch auf Nachbargemarkungen liegen können (Schreg 2006b: 81ff.). Die frühmittelalterlichen Streusiedlungen

treten in den Schriftquellen unter einem Ortsnamen auf, der später am administrativen Zentrum fixiert wird. Zugehörige Höfe in größerer Entfernung sind daher anhand der Ortsnamen und Schriftquellen überlieferungsbedingt nur schwer zu erfassen.

Eine Fallstudie auf der Schwäbischen Alb – frühmittelalterlicher Landesausbau

Die Konsequenzen sind am besten anhand konkreter Fallstudien zu erkennen. Herausgegriffen seien hier Forschungen der letzten Jahre auf der Schwäbischen Alb. Diese ist zwar keine typische Ausbaulandschaft, da weite Teile aufgrund von merowingerzeitlichen Gräberfeldern, Ortsnamen und Ortsformen zum Altsiedelland zu zählen sind, kleinere Teillandschaften und einzelne Orte werden aufgrund der Ortsnamen jedoch einem frühen Landesausbau zugerechnet, der das Siedlungsbild erheblich verdichtet hat.

Im Mittelpunkt der Forschungen steht der Geislinger Talkessel einerseits und die Stubersheimer Alb andererseits (Abb. 6). Beide Landschaften sind in historischer Zeit eng miteinander verbunden. Der Geislinger Talkessel ermöglicht die Überwindung des steilen Albtraufes und liegt daher an einer wichtigen Verkehrsachse, die das Neckarland mit dem Donauraum und dem Alpenvorland verbindet. In der Neuzeit folgt die Bahnlinie Stuttgart – Ulm dieser Achse.

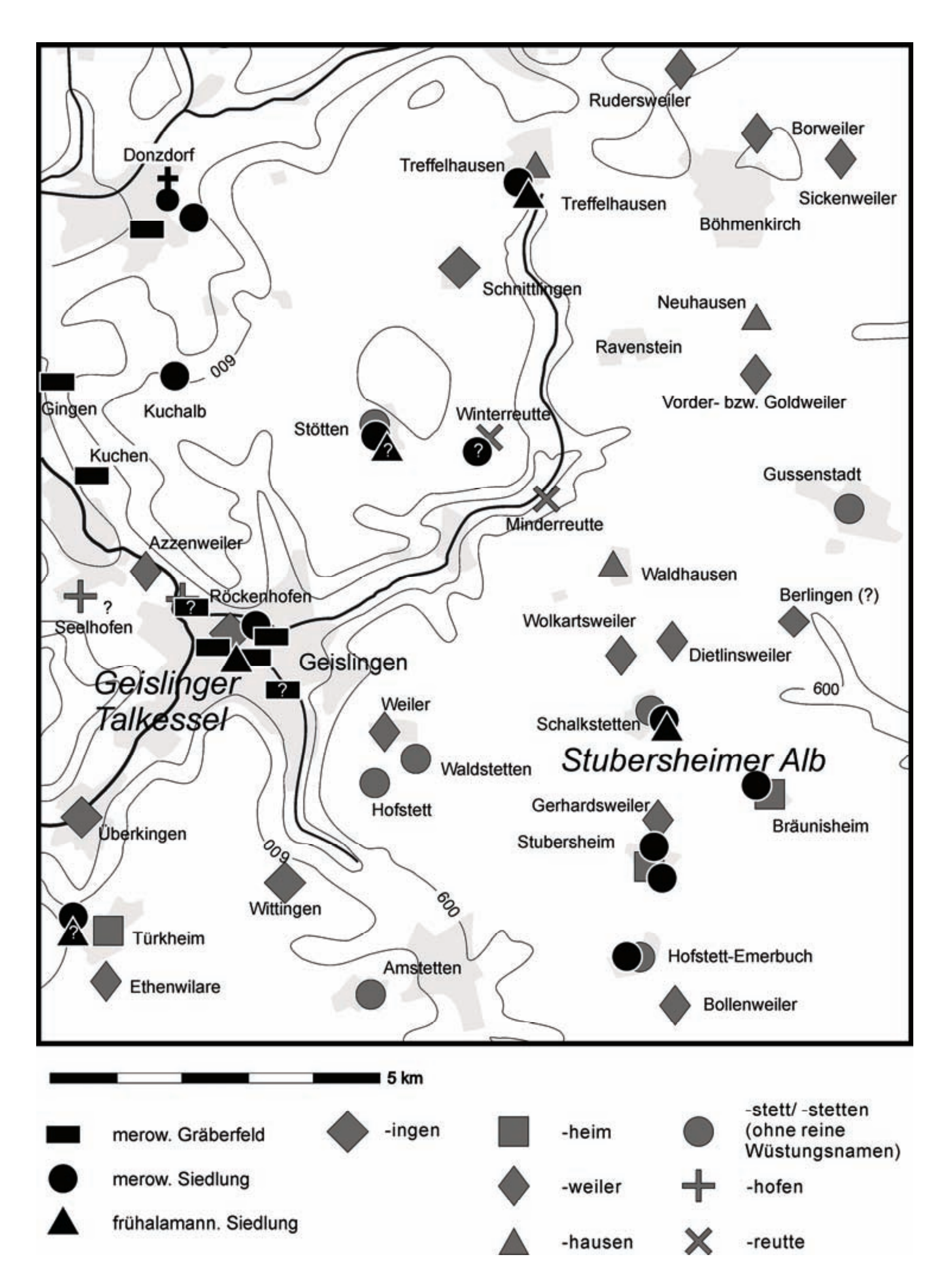


Abb. 6: Völkerwanderungszeitliche und frühmittelalterliche Fundstellen sowie Ortsnamen im Geislinger Talkessel und auf der benachbarten Stubersheimer Alb.

Der Talkessel selbst wird durch steile Hänge begegrenzt und bietet nur eine eingeschränkte Fläche an Wirtschaftsland (Abb. 7). Nachdem bereits eine vorgeschichtliche und römische Besiedlung durch zahlreiche Funde zu belegen ist, wurde der Talkessel spätestens im 4. Jahrhundert besiedelt. Im 7. Jahrhundert ist hier ausgehend von den Grabfunden mit einer Bevölkerung von allermindestens 116 Personen zu rechnen.



Abb. 7: Der Geislinger Talkessel in einer historischen Aufnahme um 1900.

Diese Zahl dürfte wahrscheinlich zu verdoppeln sein, da die Berechnung nur zwei schlecht erfasste Gräberfelder berücksichtigen kann und außerdem Hinweise auf weitere Bestattungsplätze des 7. Jahrhunderts vorliegen.

Da im Frühen Mittelalter weite Teile des Geislinger Talkessels aufgrund der Bildung von Kalktuffbarren versumpft waren, waren auf der Basis der Getreideerträge wohl maximal 200 Personen zu ernähren. Daneben standen Weideflächen für Vieh zu Verfügung, so dass das Potential (carrying capacity) des Talkessels etwas höher, vielleicht mit etwa 300 bis 400 Personen anzusetzen sein dürfte.[1] Es wird

[1] Hier handelt es sich um eine grobe Kalkulation, die dringend einer besseren Absicherung bedarf. Dabei bietet der Geislinger Talkessel trotz des Fehlens moderner Gräberfelduntersuchungen auf-

deutlich, dass die Bevölkerung innerhalb des Talkessels rasch an die Grenzen ihres Wachstums gestoßen sein dürfte, die nur durch eine Erschließung neuer Wirtschaftsflächen im Tal, Nahrungsimport oder durch Abwanderung zu überwinden war. Im Laufe des Mittelalters wurden weitere Flächen für Ackerbau und Viehwirtschaft erschlossen, noch bevor im Spätmittelalter die Stadt Geislingen gegründet wurde, die um 1544 rund 1488 Einwohner hatte (Bauer [1976]:541).

Es liegt daher nahe, die Besiedlung der umliegenden siedlungsungünstigeren Albhochfläche in die Überlegungen einzubeziehen (Abb. 8). Hier liegen einige Ortschaften, deren Namen nach herkömmlicher Vorstellung auf -heim oder -stetten auf eine Gründung während der jüngeren Merowingerzeit oder sogar in noch jüngerer Zeit schließen lassen. Grabfunde der Merowingerzeit sind auf der Albhochfläche rund um Geislingen bisher nur an wenigen Orten nachgewiesen.



Abb. 8: Stubersheim: Blick von Osten. Am linken Bildrand befindet sich unterhalb des Dorfes eines der frühmittelalterlichen Siedlungsareale. Im Bildhintergrund ist der Albtrauf zum Geislinger Talkessel zu erkennen (Schreg, 2005).

Eine gezielte Fallstudie konzentrierte sich in den vergangenen Jahren auf die Ortschaften Stubersheim, Bräunisheim und Schalkstetten (Schreg 2005; Schreg 2007), wo eine auf langjährige Baustellenbeobachtungen basierende Privatsammlung, systematische Feldbegehungen und ergänzende Prospektionen eine große Menge an frühmittelalterlichen Siedlungsfunden erbracht haben. In Stubersheim wurden

grund der klaren topographischen Begrenzung beste Voraussetzungen für weitergehende Untersuchungen. – Vergl. bislang die provisorischen Überlegungen bei Schreg 2004a.

zwei merowingerzeitliche Siedlungen unmittelbar nördlich und südlich des Ortes, in Schalkstetten eine direkt südlich des Ortes erfasst, eine weitere liegt wahrscheinlich am Westrand von Bräunisheim.

Dies zeigt zum Einen, dass es auch hier zu jüngeren Umstrukturierungen des Siedlungsgefüges kam, zum Anderen fällt auf, dass die archäologischen Siedlungsfunde älter sind als die Ortsnamen der betreffenden Dörfer. Zumindest für Schalkstetten ist aufgrund des Keramikspektrums eine Siedlungskontinuität vom 5. Jahrhundert über das 6. und 7. Jahrhundert hinweg anzunehmen. Die Funde stammen aus einem Siedlungsbereich am südlichen Ortsrand. Sie zeigen, dass dessen Höfe zwischen 500 und 1300 mehrfach verlagert wurden, ehe jene Ortsstrukturen entstanden sind, die im 15. Jahrhundert anhand schriftlicher Quellen erkennbar werden. Die Aufgabe dieser älteren Siedlungsareale geht der spätmittelalterlichen Wüstungsphase des 14./15. Jahrhunderts voraus. Rund ein Kilometer nördlich von Schalkstetten beispielsweise liegt die Wüstung Wohlgradweiler, von der auch spätmittelalterliche Keramik vorliegt. Diese jüngeren Wüstungen in größerer Entfernung zu den Dörfern müssen anders erklärt werden als die Aufgabe der ortsnahen früh- und hochmittelalterlichen Siedlungsbereiche (Schreg i.Dr. a).

Rund 13 km nördlich des skizzierten Forschungsgebietes auf der Stubersheimer Alb wurden auf der „Rauhen Wiese“ bei Böhmenkirch pollenanalytische Untersuchungen durchgeführt (Smettan 1995). Sie zeigen von der vorrömischen Eisenzeit bis in die Völkerwanderungszeit hinein einen Wechsel von naturnahen Buchenwäldern und birkenreichem Niederwald, was mit der regionalen Verhüttung von Eisenerzen verknüpft wurde. Die maximale Niederwaldausbreitung wurde in das 3./4. Jahrhundert datiert, als das rechtsrheinische römische Limesgebiet in die Hände „alamannischer“ Siedler überging. Bereits mit Beginn der Merowingerzeit dringt die Buche wieder vor und die ersten Ackerbau und Grünland anzeigenden Pollenkörner wie Getreide, Süßgräser, Spitzwegerich oder Sauerampfer treten auf. Größere Rodungen sind allerdings erst seit dem 8. Jahrhundert festzustellen. Insgesamt deuten die pollenanalytischen Befunde auf eine kontinuierliche Besiedlung hin, bei der die Ausbeutung der Bohnerzvorkommen durch ackerbauliche Nutzung zurückgedrängt wird.

Die Siedlungsentwicklung, wie sie sich an diesem Beispiel zeigt, gliedert sich insgesamt sehr gut in die Beobachtungen zur mittelalterlichen Dorfgenese ein, wie sie anderswo, etwa im Renninger Becken, gemacht werden konnten. In unserem Kontext des Landesausbaues scheint aber vor allem interessant, dass hier recht frühe Siedlungsfunde vorliegen, die eine differenzierte Sicht auf die frühmittelalterliche Aufsiedlung ermöglichen. In der Regel werden Gräberfelder und Ortsnamen dazu herangezogen, den fortschreitenden Landesausbau zu rekonstruieren. Ausgangspunkt dafür ist die Beobachtung, dass Gräberfelder, deren Beigabenspektrum in der späten Merowingerzeit einsetzt, häufig mit Ortsnamen auf -stetten, -weiler

oder den ohne Personennamen im Stamm gebildeten Namen auf -heim kombiniert sind. Im Falle des mittleren Mindeltales in Bayerisch-Schwaben konnte damit gezeigt werden, wie ab der Mitte des 6. Jahrhunderts die Besiedlung allmählich weiter talaufwärts ausgreift. Die früher einsetzenden Bestattungsplätze liegen häufig in ackerbaulich und klimatisch günstigeren Lagen, und nicht selten zeigt der Belegungsablauf ein Wachsen der jeweiligen Bestattungsgemeinschaft. Später beginnende Bestattungsplätze verweisen hingegen meist auf kleinere Bevölkerungsgruppen und liegen in ungünstigeren Lagen am Rande der Mittelgebirge (Babucke 1997; Christlein 1978:27ff.). Diese Rekonstruktionen setzen voraus, dass wir es mit geschlossenen Siedlungen zu tun haben, die konkret mit einem Gräberfeld verbunden waren.

Bezieht man nun verstärkt Siedlungsfunde in die Betrachtung mit ein, was durch eine verbesserte Chronologie der Siedlungskeramik und zunehmende Fundbeobachtungen möglich wird, so erweisen sie sich mehrfach als überraschend früh. Neben den angeführten Orten auf der Stubersheimer Alb sind im Umfeld des Geislinger Talkessels einige weitere Beispiele anzuführen, so z.B. Türkheim (Schreg 2006c), Stötten oder Kuchalb, wo merowingische, z.T. frühmerowingische Funde vorliegen. Weitere Beispiele finden sich in anderen Gebieten der Alb, zu nennen sind Oberstetten (Gde. Hohenstein) auf der mittleren Alb (Quast, Schreg 1999; Schreg 2006b: 240ff.), die Wüstungen „Breithülen“ und „Tragenweiler“ bei Berghülen auf der Blaubeurer Alb[2] und möglicherweise in Stetten/Donau (Stadt Mühlheim a.d. Donau) (Fingerlin 1987). Mangels genauerer Untersuchungen ist eine Kontinuität der betreffenden Siedlungen bisher nicht gesichert, doch zeigt sich, dass die Ortsnamen nicht die erstmalige Erschließung und Rodung datieren.

Eine Erklärungsmöglichkeit des archäologisch-geographischen Befundes liegt in der Rekonstruktion eines landschaftlich differenzierten, hierarchischen Siedlungsgefüges (Schreg im Druck b): Das überwiegend agrarisch genutzte Altsiedelland mit den Reihengräberfeldern des 6./7. Jahrhunderts und Ortsnamen auf -ingen stellt damit nur den Kern des Siedlungsgefüges dar, ergänzt durch weitere abhängige, möglicherweise nur saisonale Siedlungen in weniger günstigen Lagen ohne eigene Gräberfelder und ursprünglich auch ohne eigene Ortsnamen. Ein solches System von agrarisch genutztem “infield” und einem “outfield” mit Weide-, Jagd- und Holznutzung kennt man aus dem mittelalterlichen Nordeuropa ebenso wie aus den Pyrenäen oder den Alpen (Andersson 1998). Die Expansion von spätmerowingerzeitlichen Gräberfeldern und von Ortsnamen des frühen Landesausbaus spiegelt wahrscheinlich eher die zunehmende Bedeutung des Ackerbaus und das in der Folge steigende grundherrschaftliche Interesse wider. Die Situation im Geislinger Talkessel zeigt, dass zumindest in einigen Landschaften eine wachsende Bevölkerung dafür verantwortlich sein dürfte.

[2] Unpubl. Funde des 6./7. Jahrhunderts durch H. Mollenkopf (Treffensbuch).

Eine Fallstudie im Nordschwarzwald – Der mittelalterliche Landesausbau und die Besiedlung der Mittelgebirge

Etwa 20 km westlich des Renninger Beckens, nahe des Klosters Hirsau liegen auf der Nagold-Enzplatte zwischen Würzbach (Gde. Oberreichenbach) (Abb. 9) und Rötenbach (Stadt Bad Teinach-Zavelstein) die Relikte der Wüstung Oberwürzbach (Neugebauer-Pfrommer 1969; Schreg 2004c; Schreg im Druck c). Unter Wald haben sich auf einer Fläche von rund 5 km² Schutthügel von Gebäuden, als Hohlwege ausgebildete Altstraßentrassen, sowie Relikte früherer Landnutzung wie alte Ackerraine, Viehdriften, Lesesteinriegel und Lesesteinhäufen erhalten. Die Kartierung zeigt deutlich die Strukturen eines mittelalterlichen Waldhufendorfes (Abb. 10), wie es für die Siedlungen im nordwestlichen Schwarzwald typisch erscheint. Trotz jüngerer Geländeveränderungen durch weit gefächerte Hohlwegbündel der neuzeitlichen Weinstraße ist auch deutlich, dass die unter Wald erhaltenen Relikte von schätzungsweise 20 Höfen die direkte Verlängerung der Orts- und Flurstrukturen des heute noch existierenden Ortes Würzbach bilden und als eine ursprüngliche Einheit zu verstehen sind. Der heutige Ort Würzbach ist demnach eine Teilwüstung.



Abb. 9: Würzbach: Blick auf den Ort von Westen. Erkennbar sind im Vordergrund die Hufenstreifen sowie die lockere Struktur des Dorfes (Schreg, 2003).

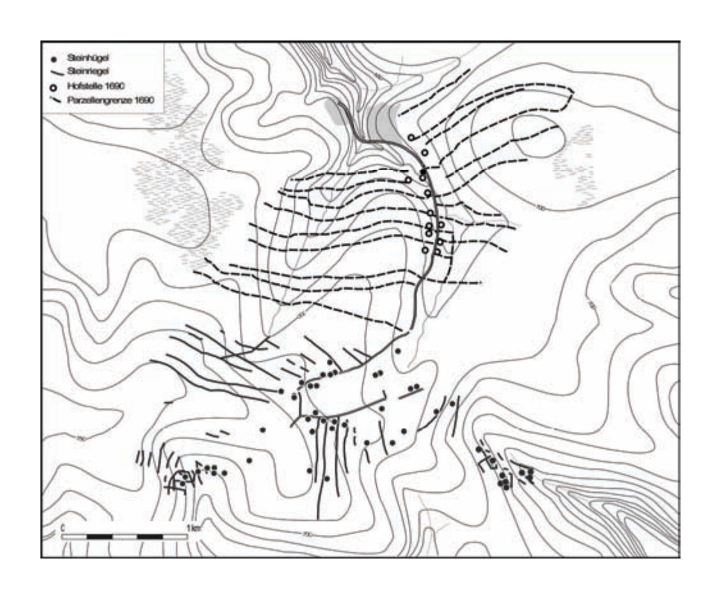


Abb. 10: Übersichtsplan über den Ort Würzbach mit der südlich anschließenden Wüstungsflur Oberwürzbach.

2003 bis 2006 wurden im Rahmen von Lehrveranstaltungen an der Universität Tübingen und in Kooperation mit der Bodendenkmalpflege in Karlsruhe systematische Begehungen und kleinere Grabungen durchgeführt. Die Arbeiten konzentrierten sich im Wesentlichen auf eine einzelne „Hufe“ im nördlichen Teil der Wüstung. Entlang der Dorfstraße liegen Gebäudereste, umgeben von sehr unterschiedlichen Geländestrukturen, die wohl den ehemaligen Hof- und Gartenbereich widerspiegeln. Dahinter schließt über einer schwachen Terrassenkante das Ackerland an. Rund 300 bis 400 m hinter dem Hof liegt ein Feld mit Hunderten von Lesesteinhaufen. Ihre räumliche Verteilung sowie Keramikfunde bringen sie mit der Wüstung in Verbindung. Zugleich ergeben sich Anhaltspunkte für einen flächigen Bodenabtrag (Abb. 11), der als Folge der Weide- oder Streunutzung zu verstehen ist. Der abgetragene Boden dürfte direkt oder nach seiner Nutzung als Stalleinlage auf den Äckern zur Bodenmelioration gedient haben, was indes durch geoarchäologische Untersuchungen zu klären wäre.



Abb. 11: Oberwürzbach: Grabung in einem Lesesteinhügel (Schreg 2004c).

In zwei Bereichen südwestlich und östlich der Relikte des Waldhufendorfes liegen kleinteilige, bisher nicht untersuchte Parzellierungen aus Blockwällen, Terrassen und Plattformen, die möglicherweise als ehemalige Hausstandorte verstanden werden könnten. Eine Datierung ist bisher nicht möglich, doch erscheint es nicht ausgeschlossen, dass hier noch ältere Siedlungsreste vorliegen. Mit diesen Überlegungen wird auch die Frage nach der Gründung bzw. Entstehung des Waldhufendorfes aufgeworfen. In der Forschung gelten die Waldhufendörfer bisher als planmäßige Neugründungen, doch wird man zu untersuchen haben, inwiefern Würzbach nicht schon eine anders strukturierte Vorgängersiedlung besaß.

Würzbach gehörte zu den Besitzungen des für die Erschließung des Nordschwarzwaldes wichtigen Klosters Hirsau, wobei die Nennung unter der karolingischen Ausstattung als späterer Zusatz zu werten ist. Als 1411 die Kirche in Würzbach errichtet wurde, waren daran 20 Bauern beteiligt – das entspricht in etwa den 18 Höfen, die sich 1690 im Ort nachweisen lassen. Es ist daher zu vermuten, dass die archäologisch feststellbaren Höfe im Wald schon vorher abgegangen sein müssen. Bestätigt wird dies durch einen Lagerbucheintrag, der 1435/37 „Mähder zu Oberwürzbach" erwähnt und vermuten lässt, dass die dortigen Höfe mindestens

eine Generation zuvor aufgegeben worden waren. Auch archäologische Funde sprechen für eine Aufgabe in der Zeit um 1400.

Die Wüstung Würzbach stellt eine Siedlung des hochmittelalterlichen Landesausbaus dar, wenngleich pollenanalytische Indizien für einen früheren Siedlungsbeginn deutlich vor 1000 sprechen (Rösch u.a. 2005, Rösch im Druck). Hier, wie generell, stellt sich die Frage, inwiefern der Landesausbau tatsächlich eine Landnahme in einer bisher unbesiedelten Region darstellt. In den vergangenen Jahren wurden verstärkt Bemühungen von archäologischer Seite unternommen, die Besiedlungsgeschichte der Mittelgebirgslandschaften zu klären (Christl 2004). Der Nachweis früher Mittelgebirgsnutzung ist aus mehreren Gründen jedoch sehr schwierig. Zunächst sind die Auffindungsmöglichkeiten durch die Topographie und moderne Landbedeckung sehr eingeschränkt. Zufälligen Entdeckungen im Rahmen bodendenkmalpflegerischer Arbeit kommt hier – ganz im Gegensatz zu den Altsiedellandschaften – nur wenig Bedeutung zu, sind die Regionen doch auch heute eher nur einem geringen Veränderungsdruck unterworfen. Systematische Surveys haben das Problem, dass Oberflächenfunde kaum vorhanden sind, da Keramikfunde in dem raueren Klima schlechtere Erhaltungsmöglichkeiten haben und Fundstellen generell aufgrund des Bewuchses, oft aber auch durch Erosion und die Ablagerung überdeckender Sedimente, nur schwer aufzufinden sind. Zudem hinterlassen viele der Nutzungsmöglichkeiten des Berglandes wie Zeidlerei oder Imkerei, das Sammeln von Waldfrüchten oder die Nutzung von Holz kaum archäologische Überreste.

Interessant ist daher der bereits 1929 gefundene Einbaum vom Schluchsee im Südschwarzwald (Dehn 2000), der nun mittels Radiocarbondatierung in die zweite Hälfte des 7. Jahrhunderts datiert werden konnte und der prinzipiell die Anwesenheit von Menschen in einer Höhe von etwas über 900 m ü.NN zeigt, etwa 10 km westlich und fast 300 m höher als die nächst bekannten merowingerzeitlichen Bestattungsplätze.

Deutlicher ist die Außenlandwirtschaft im Pfälzer Bergland, auf der anderen Seite des Rheins, zu erfassen. An der Fundstelle „Armbrunnen“, auf etwa 530 m NN im südlichen Pfälzer Bergland, wurde vor kurzem ein Harz- oder Pechofen ausgegraben, der nach den Keramikfunden in das späte 7. bis 9. Jahrhundert datiert (Ehescheid, Braselmann 2001). Die Fundstelle liegt heute in einer Exklave der Gemarkung des 13 km entfernten, im Rheintal gelegenen Ortes Godramstein (Stadt Landau).

Lässt die geplante Siedlungsform des Waldhufendorfes die bewusste Umgestaltung der Landschaft mit dem Ziel einer permanenten landwirtschaftlichen Siedlung erkennen, so muss doch bereits für die Zeit zuvor mit einer vielfältigen Nutzung der Mittelgebirgsräume gerechnet werden.

In der Vergangenheit wurden entsprechende Kulturlandschaftsrelikte vor allem von der Historischen Geographie studiert (Born 1961), die letztlich jedoch an der Datierungsproblematik gescheitert ist (Denecke 1985:11). Der Schritt zu archäolo-

gischen Untersuchungen solcher Kulturlandschaften wurde bisher nur in wenigen Fällen gemacht, doch zeigt sich, dass trotz der geringen Zahl zu erwartender Funde eine Kombination mit geoökologischen Ansätzen, wie sie seit wenigen Jahren verstärkt zur Anwendung kommen, weiterführende Aussagen zulassen (Lagerås 2007).

Fazit – Ausweitung der Anbauflächen

Deutlich lassen die Beispiele den Faktor Agrarisierung bzw. „Vergetreidung" erkennen, auch wenn ein direkter pollenanalytischer Nachweis aussteht. Dies spiegelt sich nicht nur in der Rodung, sondern auch in Umstrukturierungen im Altsiedelland bzw. in den Randbereichen der frühmittelalterlichen Siedlungsgebiete wieder. Parallel zu einer Vervielfachung der Siedlungsplätze im Altsiedelland kann in marginalen Landschaften eine fortschreitende Umwandlung von extensiv genutztem Außenland in ausgesprochene Agrarlandschaften angenommen werden. Dabei fand eine Angleichung von Siedlungs- und Wirtschaftsformen statt, so dass die Phänomene der Dorfgenese sowohl in den fruchtbaren Lößgebieten als auch in früh aufgesiedelten Mittelgebirgslandschaften zu beobachten sind.

Dieser Prozess der Dorfgenese war lang andauernd, doch kommt der Siedlungskonzentration im 12./13. Jahrhundert entscheidende Bedeutung zu. Ein wesentlicher Faktor war dabei wohl die effektivere Nutzung des Ackerlandes, die vor allem durch die Dreizelgenwirtschaft erreicht werden konnte. Auch diese Entwicklung in den etablierten Siedlungsgebieten ist parallel zu den Rodungen des hochmittelalterlichen Landesausbaus zu sehen, der ebenfalls vor allem der Erschließung neuer Ackerflächen diente.

Ohne weitere Untersuchungen lassen sich bei den angeführten Fallbeispielen die ökologischen Folgen der Agrarisierung nicht nachweisen. Rodung, die im Rahmen der entwickelnden Dreizelgenwirtschaft anzunehmende Reduzierung landschaftsgliedernder Hecken und Wege sowie die großflächig gleichartige Bewirtschaftung, aber auch das Ablesen von Steinen, wie es sich in den Lesesteinhaufen bei Würzbach widerspiegelt, haben das Landschaftsbild massiv verändert. Wahrscheinlich kam es zu Veränderungen der regionalen Artenspektren durch Vernichtung von Biotopen im Altsiedelland und den Bereichen ehemaliger Außenlandwirtschaft, durch eine stärkere Biotop-Vielfalt in den Rodungsgebieten.

Alle Fallbeispiele zeigten Auswirkungen der spätmittelalterlichen Wüstungsphase, mit der der Landesausbau zu seinem Ende kam. Etwa von der Mitte des 14. bis ins 15. Jahrhundert sind vermehrt Siedlungen verlassen worden (Schreg im Druck a; im Druck d). Die Forschung hat dafür sehr unterschiedliche Gründe angeführt, wie die Auswirkungen der Stadtentwicklung, zunehmende Fehden oder die Pest. Hinzu treten jedoch auch einige Theorien, die den Umweltaspekt in den Vordergrund rücken. Hat die Fehlsiedlungstheorie in den Wüstungen einfach die Rück-

nahme von Siedlungen aus den Ungunstlagen des hochmittelalterlichen Landesausbaus gesehen, so betonen jüngere Theorien den Umweltwandel, entweder durch die Klimaentwicklung hin zur kleinen Eiszeit oder durch anthropogene Einflüsse, wie der angesprochenen Agrarisierung und der daraus resultierenden Bodendegradation (Abb. 12).

Eine pauschale Erklärung wird angesichts der sehr unterschiedlichen Standorte, der unterschiedlichen politischen und wirtschaftlichen Konstellationen nicht möglich sein. Eine moderne, systematische Analyse der einzelnen Wüstungsfaktoren steht allerdings aus. Sie erfordert einen komparatistischen Ansatz, der die unterschiedlichen Regionen miteinander konfrontiert und eine Langzeitperspektive verfolgt. Für das umwelthistorische Verständnis des Wüstungsprozesses ist eine Auseinandersetzung mit dem Landesausbau und dessen Faktoren eine wichtige Voraussetzung. Dabei ist beispielsweise auch zu fragen, welches Risiko die Siedler eingingen bzw. wie stabil die neu angelegten Siedlungen waren, ob und wie die Landnutzungssysteme den besonderen Bedingungen der neu erschlossenen Landschaften angepasst, wie nachhaltig sie waren.

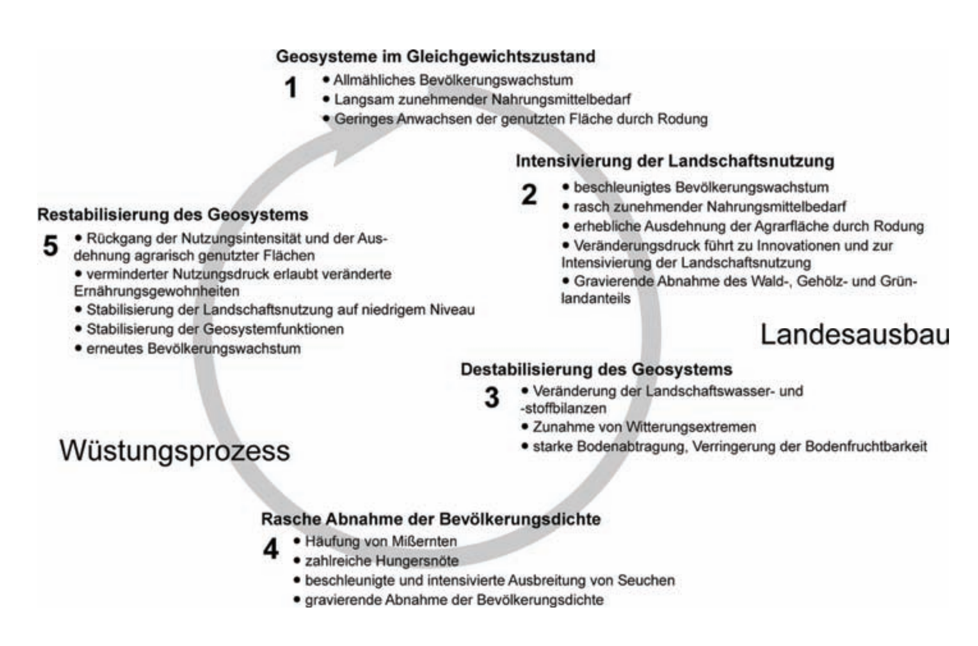


Abb. 12: Mensch-Umwelt-Spirale anhand des Bodensystems (nach Bork u.a. 1998: Tab. 2.1).

Agrarisierung der Außenlandwirtschaft, Landesausbau und Siedlungskonzentration lassen sich als Ausreizen der Landressourcen verstehen, um das andauernde Bevölkerungswachstum aufzufangen. Dies war langfristig mit einigen Risiken verbunden, da die intensive Nutzung negative Folgen für das Bodensystem hatte,

immer schlechtere Standorte in Kauf genommen werden mussten, aber auch bestehende Besitz- und Sozialstrukturen einem Veränderungsdruck unterworfen wurden. Die Siedlungskonzentration und die damit verbundene Genese des Dorfes als Siedlungsform, aber auch als Gemeinde sind in diesem Kontext zu sehen. Weiteres Bevölkerungswachstum sowie eine Verfestigung der Besitz- und der Sozialstrukturen im Dorf führten zur Entstehung einer ländlichen Unterschicht. Die vor allem seit dem 13. Jahrhundert zunehmenden Städte nahmen die wachsende Bevölkerung auf, die jedoch weiterhin auf steigende Überschüsse der Landwirtschaft angewiesen war. Waren die „Grenzen des Wachstums" erreicht? Die Bevölkerung scheint jedenfalls schon vor Ausbruch der Pest zu stagnieren (Grupe 1986).

Das Verständnis dieses Prozesses der Agrarisierung und des Landesausbaus als eine systembedingte Risikospirale (Sieferle, Müller-Herold 1996) erfordert vertiefende Untersuchungen, die den Landesausbau, vor allem aber auch die folgenden Krisenerscheinungen, wie die ländlichen Wüstungen, städtischen Sozialbrachen und Seuchenzüge, aber auch die nachfolgende Entwicklung der frühen Neuzeit (Schreg im Druck d) genauer untersucht, um so die Kausal- und Wirkzusammenhänge besser zu erfassen. Es wird dabei eine interessante Aufgabe künftiger Forschungen sein, die verschiedenen Landnutzungsstrategien der frühen Außenlandwirtschaft, der Zeit des Landesausbaus und der Zeit nach der Wüstungsperiode unter umwelthistorischen Aspekten vergleichend zu analysieren. Entsprechende Studien, welche die Besiedlung als Element eines Ökosystems betrachten und die beispielsweise nach Energiebilanzen, Veränderungen im Stoffkreislauf, dem ökologischen Fingerabdruck von Produktion und Konsum – also deren Bewertung nach Kriterien des Flächen-, Energie- und Rohstoffbedarfes sowie nach Rückständen, Risiko und Toxizität – oder dem ökologischen Fußabdruck – dem auf die Fläche umgerechneten Konsum von Gütern und Energie – fragen, sind ebenso ein Desiderat, wie Studien, die menschliches Umweltverhalten unter den Aspekten von Tradition, Innovation und Umweltwahrnehmung thematisieren. Das ist methodisch anspruchsvoll und wird letztlich nur in einem interdisziplinären Projekt zu leisten sein, das Fallstudien aus unterschiedlichen Landschaftssituationen und unterschiedlichen Regionen in einem komparatistischen Ansatz untersucht.

Archäologische Umweltforschung – ein Ausblick

Das Beispiel des Landesausbaus zeigt einige der Möglichkeiten archäologischer Umweltforschung, die über die derzeitige Praxis der Landschaftsarchäologie hinausgehen. Viele der bisherigen Arbeiten konzentrierten sich auf eine Rekonstruktion des Landschaftsbildes und mehr noch auf eine Darstellung des Siedlungsgefüges, wobei insbesondere dem herrschaftlichen Aspekt, wie er in den Burgen und Klöstern zum Ausdruck kommt, besonderes Augenmerk galt. Kausal- und Wirkzusammenhänge wie auch die Frage nach systembedingten Prozessen im Sinne der Risikospirale (Sieferle, Müller-Herold 1996) wurden hingegen noch kaum systematisch analysiert (z.B. Recker u.a. 2004/2005).

Dazu ist jedoch auch eine methodisch-theoretische Weiterentwicklung im Sinne der Umweltgeschichte bzw. der historischen Humanökologie (Winiwarter u.a. 2002; Winiwarter; Knoll 2007; Butzer 1982) notwendig, da hier einerseits ein Antagonismus mit dem traditionellen historischen Selbstverständnis der Archäologie aufbrechen könnte, andererseits aber eine Methodenlücke zur Interpretation der archäologischen Quellen besteht.

Ein Antagonismus ergibt sich insofern, als die systemische Betrachtung, wie sie sich mit dem ökologischen Konzept der Umweltgeschichte verbindet, im Widerspruch zu dem Geschichtsverständnis steht, das in der Archäologie bis heute prägend ist. Es geht letztlich auf den Historismus des 19. Jahrhunderts (Oexle 1996) zurück und räumt dem aktiven Handeln und dem Individuellen in der Geschichte einen hohen Stellenwert ein. Daraus resultiert zum Einen das starke Interesse an Politik- und Verfassungsgeschichte, andererseits aber auch die Vorstellung von der Historizität bzw. der Einmaligkeit historischer Situationen und die starke Orientierung auf das Ereignis und handelnde Personen oder Personengruppen. Das Geschichtsbild der deutschen Archäologie war bisher nie Gegenstand einer Untersuchung, doch zeigt sich ein sehr traditionelles Verständnis beispielsweise in der neuen Diskussion um ethnische Interpretationen, in der Rezeption der Kulturgeschichte oder in der geringen Resonanz der französischen Annales-Schule. Diese bietet einige interessante Ansätze, wie die Langzeitperspektive („longue durée"), die „histoire totale" oder den Begriff der historischen Struktur (vergl. Middell 1994), die frühzeitig zu einer Auseinandersetzung mit Fragen der Umwelt- und Mentalitätsgeschichte (Le Roy Ladurie 1967; Le Roy Ladurie 2000) und übrigens auch mit dem mittelalterlichen Landesausbau (Fossier 1968) geführt haben.

Die Analyse historischer Prozesse und insbesondere von deren Faktoren erfordert eine Reflektion über die Interaktion und Synthese unterschiedlicher Quellen. Hier besteht die genannte Methodenlücke, da die Archäologie zwar über Methoden der Datenerschließung und -analyse verfügt, die vielfach den Naturwissenschaften entlehnt sind, geisteswissenschaftlichen Methoden der Interpretation aber erstaunlich wenig reflektiert sind. Dies betrifft insbesondere die Synthese unterschiedlicher Quellen, wie sie ja beispielsweise die Überlieferung zum Landesausbau prägen. Die in der archäologischen Forschung dominierende Frage nach der Identifikation schriftlich überlieferter Orte, Personen und Ereignisse bietet kaum Möglichkeiten, zu diesen Fragen vorzudringen. Wichtiger und ertragreicher ist hier die Definition und Korrelation historischer Prozesse, was nur aus der Perspektive der „histoire totale" und der „longue durée" möglich scheint. Ein komparatistischer Ansatz mit kontrastierenden und einander ergänzenden Fallstudien ermöglicht eine Eingrenzung und Gewichtung einzelner Faktoren. Von Bedeutung ist dabei insbesondere die Analyse von Wirk- und Kausalzusammenhängen im Sinne systemtheoretischer Überlegungen. Das Verständnis von Kultur als Sonderform ökologischer Systeme, in denen Kommunikation und die subjektive, sozial und kulturell gepräg-

te Bewertung der individuellen Umwelt eine zentrale Rolle spielt, bietet einen theoretischen Rahmen, der solche Kausalanalysen ermöglicht. Dazu ist es notwendig, eine systemische, funktionalistische Perspektive mit einer kognitiven zu verbinden. In der Vergangenheit wurde hier in der theoretischen Diskussion die Gegensätzlichkeit und Unvereinbarkeit betont. Aus der angelsächsischen Archäologie sind hier die theoretischen Richtungen der nach verallgemeinerbaren, gesetzmäßigen Prozessen fragenden und daher oft deterministisch oder funktionalistisch argumentierenden Processual Archaeology und der als Gegenbewegung entstandenen Postprocessual Archaeology zu nennen, die die Symbolhaftigkeit menschlicher Kulturäußerungen in den Mittelpunkt stellt (Preucel 1991).

Umweltarchäologie, wie sie hier verstanden wird, ist zugleich Natur- und Kulturwissenschaft. Ihr Ziel ist nicht nur die Rekonstruktion der Landschaft als Basis zur Analyse der Beziehung zwischen Mensch und Natur, sondern eine Perspektive, die den Menschen nicht der Umwelt gegenüber stellt, sondern ihn als integrativen Bestandteil seiner Umwelt versteht, die er durch sein Handeln und seine Wahrnehmung auch beeinflusst. Umweltarchäologie in diesem Sinne baut zwar auf den Ansätzen und Methoden der stark naturwissenschaftlich geprägten Environmental Archaeology, der Geoarchäologie sowie der Landschaftsarchäologie auf, versucht aber auch gezielt kultur- und mentalitätsgeschichtliche Fragen und Ansätze der Umweltgeschichte und Humanökologie aufzugreifen.

Literatur

Andersson H (Hg.) (1998) Outland use in preindustrial Europe (Lund studies in medieval archaeology 20). Stockholm

Babucke V (1997) Nach Osten bis an den Lech. In: Die Alamannen. Ausstellungskatalog Stuttgart. Stuttgart. S. 249–260.

Bauer K-H ([1976]) Geschichte der Stadt Geislingen an der Steige. Konstanz

Berglund BE (Hg.) (1991) The cultural landscape during 6000 years in southern Sweden. The Ystad project (Ecological Bulletins 41). Copenhagen

Biermann F; Mangelsdorf G (Hg.) (2005) Die bäuerliche Ostsiedlung des Mittelalters in Nordostdeutschland. Untersuchungen zum Landesausbau des 12. bis 14. Jahrhunderts im ländlichen Raum (Greifswalder Mitteilungen 7). Frankfurt am Main

Böhme HW (Hg.) (1992) Siedlungen und Landesausbau zur Salierzeit (Monographien des Römisch-Germanisches Zentralmuseums 26 u. 27). Sigmaringen

Bork H-R; Bork H; Dalchow C; Faust B; Piorr H-P, Schatz Th (1998) Landschaftsentwicklung in Mitteleuropa. Darmstadt

Born M (1961) Frühgeschichtliche Flurrelikte in den deutschen Mittelgebirgen. Geografiska Annaler 43: 17–25

Bowlus Ch R.(1988) Die Umweltkrise im Europa des 14. Jahrhunderts. In: Sieferle R P (Hg.): Fortschritte der Naturzerstörung. Frankfurt am Main, S. 13–30

Brachmann H (Hg.) (1992) Mensch und Umwelt. Studien zu Siedlungsausgriff und Landesausbau in Ur- und Frühgeschichte. Berlin

Brachmann H; Foster E; Kratzke C; Reimann H (2003) Das Zisterzienserkloster Dargun im Stammesgebiet der Zirzipanen. Ein interdisziplinärer Beitrag zur Erforschung mittelalterlicher Siedlungsprozesse in der Germania Slavica (Forschungen zur Geschichte und Kultur des östlichen Mitteleuropa 17). Stuttgart

Brather S (2006): Entwicklungen der Siedlungsarchäologie. Auf dem Weg zu einer umfassenden Umwelt- und Landschaftsarchäologie? Siedlungsforschung 24: 51–97

Butzer K (1982) Archaeology as human ecology. Cambridge

Christl A (2004) Verschiebungen der Höhengrenzen der ur- und frühgeschichtlichen Besiedlung im Erzgebirge (Alteurop. Forsch. N.F. 5). Langenweißbach

Christlein R (1978) Die Alamannen. Archäologie eines lebendigen Volkes. Stuttgart

Dehn R (2000) Der Einbaum vom Schluchsee. In: Röber R (Hg.): Einbaum, Lastensegler, Dampfschiff (ALManach 5/6) Stuttgart. S. 60-70

Denecke D (1985) Wüstungsforschung als siedlungsräumliche Prozeß- und Regressionsforschung. Siedlungsforschung 3: 9–35

Denecke D (1994) Eingriffe der Menschen in die Landschaft. Historische Entwicklung – Folgen – erhaltene Relikte. In: Schubert E; Herrmann B (Hg.): Von der Angst zur Ausbeutung. Umwelterfahrung zwischen Mittelalter und Neuzeit. Frankfurt. S. 59–71

Dotterweich M (2005) High-resolution reconstruction of a 1300 year old gully system in northern Bavaria, Germany: a basis for modelling long-term human-induced landscape evolution. The Holocene 15: 994–1005

Ehescheid W; Braselmann J (2001) Ein hochmittelalterlicher Harz- oder Pechofen in einer bisher unbekannten Siedlungsstelle am Armbrunnen nahe Taubensuhl (Stadtwald Landau). In: Bernhard H (Hg.): Archäologie in der Pfalz – Jahresbericht 2001. Rahden/Westf. S. 222–228

Erlen P (1992) Europäischer Landesausbau und mittelalterliche deutsche Ostsiedlung. Ein struktureller Vergleich zwischen Südwestfrankreich, den Niederlanden und dem Ordensland Preußen (Histor. u. landeskundl. Ostmitteleuropa-Studien 9). Marburg

Evans J G; O'Connor T (2005) Environmental Archaeology. Principles and Methods. Stroud

Fingerlin G (1987) Spuren des frühen Mittelalters in Stetten, Stadt Mühlheim a.D., Kreis Tuttlingen. Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg, S. 167–170

Fossier R.(1968): La terre et les hommes en Picardie jusqu'à la fin du XIIe siècle. Paris/Löwen

Glaser R (2001) Klimageschichte Mitteleuropas. 1000 Jahre Wetter, Klima, Katastrophen. Darmstadt

Gradmann R (1931) Süddeutschland. Stuttgart

Gramsch A (2003) Landschaftsarchäologie - ein fachgeschichtlicher Überblick und ein theoretisches Konzept. In: Kunow J; Müller J (Hg.): Landschaftsarchäologie und Geographische Informationssysteme. Archäoprognose Brandenburg I. (Forschungen zur Archäologie im Land Brandenburg, 8). Wünsdorf, S. 35–54

Gringmuth-Dallmer E (1991) Vergleichende Untersuchungen zum frühmittelalterlichen Landesausbau im westlichen Mitteleuropa. Ethnographisch-Archäologische Zeitschrift 32: 474–480

Gringmuth-Dallmer E; Leciejewicz L (Hg.) (2002) Mensch und Umwelt im Odergebiet (Röm.-German. Forschungen 60). Mainz

Grupe G (1986) Umwelt und Bevölkerungsentwicklung im Mittelalter. In: Herrmann B (Hg.): Mensch und Umwelt im Mittelalter. Stuttgart, S. 24–34

Jankuhn H (1977): Einführung in die Siedlungsarchäologie. Berlin, New York

Janssen W (1988) Methoden und Möglichkeiten der Erforschung früher Umwelten. Siedlungsforschung 6: 25-38

Janssen W (1992): Landnahme und Landesausbau. Varianten früher Umweltgestaltung. Saeculum 42: 281–298

Kalis A J; Kroll H; Meurers-Balke J; Tegtmeier U (2003) Überlegungen zum Stand der Archäobotanik. Archäologische Informationen 26: 17–31

Küster H (1995) Geschichte der Landschaft in Mitteleuropa. München

Lagerås P (2007) The ecology of expansion and abandonment. Medieval and post-medieval agriculture and settlement in a landscape perspective. Stockholm

Larsson L; Callmer J; Stjernquist B (Hg.) (1992) The Archaeology of the Cultural Landscape. Field Work and Research in a south Swedish Rural region (Acta Arch. Lund Ser. 4, 19). Lund

Le Roy Ladurie E (1967) Histoire du climat depuis l'an mil. Paris

Le Roy Ladurie E (2000) Montaillou. Ein Dorf vor dem Inquisitor 1294 bis 1324. Berlin

Lüning, J. (1997) Landschaftsarchäologie in Deutschland – Ein Programm. Archäologisches Nachrichtenblatt 2: 277–285

McGovern TH (1992) Bones, Buildings, and Boundaries: Palaeoeconomic Approaches to Norse Greenland. In: Morris C D; Rackham DJ (Hg.): Norse and later settlement and subsistence in the North Atlantic. Glasgow, S. 193–230

Meier D (2003) Siedeln und Leben am Rande der Welt zwischen Steinzeit und Mittelalter (Archäologie in Deutschland, Sonderh.). Stuttgart

Meier D (2005) Land unter! Die Geschichte der Flutkatastrophen. Ostfildern

Middell M (Hg.) (1994) Alles Gewordene hat Geschichte: die Schule der Annales in ihren Texten 1929–1992. Leipzig

Neugebauer-Pfrommer UL (1969): Die Siedlungsformen im nordöstlichen Schwarzwald und ihr Wandel seit dem 17. Jahrhundert (Tübinger geographische Studien 30). Tübingen

Nitz H-J (1989) Mittelalterliche Moorsiedlungen. Agrarische Umgestaltung unter schwierigen naturräumlichen Voraussetzungen. In: Herrmann B (Hg.): Umwelt in der Geschichte. Beiträge zur Umweltgeschichte. Göttingen, S. 40–62

O'Connor TP (1998) Environmental Archaeology: a Matter of Definition. Environmental Archaeology 2: 1–6

Oexle OG (1996): Geschichtswissenschaft im Zeichen des Historismus (Kritische Studien zur Geschichtswissenschaft 116). Göttingen

Preucel RW (Hg.) (1991) Processual and Postprocessual Archaeologies. Carbondale.

Quast D; Schreg R (1999) Ausgrabungen in einer frühalamannischen Siedlung bei Oberstetten, Gde. Hohenstein, Kreis Reutlingen. Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg, S. 167–170

Radkau J (1994) Was ist Umweltgeschichte? In: Abelshauser W (Hg.) Umweltgeschichte. Umweltverträgliches Wirtschaften in historischer Perspektive (Geschichte und Gesellschaft. Sonderheft 15), S. 11–28

Recker U; Röder C; Tappert C (2004/2005) Multikausale Erklärungsmuster für mittelalterliche und frühneuzeitliche Be- und Entsiedlungsvorgänge im hessischen Mittelgebirgsraum. Berichte der Kommission für archäologische Landesforschung in Hessen 8: 177–213

Rösch M (im Druck) Botanical Evidence for Prehistoric and Medieval Land Use in the Black Forest. In: Aberg, A. (Hg.): Medieval Rural Settlement in Marginal Landscapes (Ruralia VII). Prague

Rösch M (1997) Ackerbau und Ernährung. Pflanzenreste aus alamannischen Siedlungen. In: Die Alamannen. Ausstellungskatalog Stuttgart 1997. Stuttgart, S. 323–330

Rösch M; Volk H; Wieland G (2005): Frühe Waldnutzung und das Alter des Naturwaldes im Schwarzwald: neue pollenanalytische Untersuchungen in den Missenmooren. AFZ, Der Wald 60: 636–638

Schreg R (im Druck a) Archäologische Wüstungsforschung und spätmittelalterliche Landnutzung. In: Lorenz S; Scholkmann B; Rückert P (Hg.) Hausbau und Landnutzung im deutschen Südwesten. Umweltgeschichte im späten Mittelalter und in der frühen Neuzeit.

Schreg R (im Druck b) Before Colonization: Early Medieval Land-Use of Mountainous Regions in Southern and Western Germany. In: Bartels Chr

(Hg.): Landschaften – kulturelles Erbe in Europa. Internationale Konferenz 6.-10. Juni 2007 im Deutschen Bergbau-Museum Bochum

Schreg R (im Druck c) Development and abandonment of a cultural landscape – archaeology and environmental history of medieval settlements in the northern Black Forest. In: Aberg A (Hg.): Medieval Rural Settlement in Marginal Landscapes (Ruralia VII). Prague

Schreg R (im Druck d) Nach der Wüstungsphase: Umstrukturierungen des ländlichen Raumes in der frühen Neuzeit – eine umwelthistorische Perspektive. In: Scholkmann B; Frommer S; Vossler Chr (Hg.): Zwischen Tradition und Wandel. Ergebnisse und Fragen einer Archäologie des 15. und 16. Jahrhunderts (Tübinger Forschungen zur historischen Archäologie 4). Büchenbach

Schreg R (2004 a) Bevölkerung und Wirtschaft einer frühmittelalterlichen Siedlung: Der Geislinger Talkessel. Hohenstaufen/Helfenstein 14: 29–90

Schreg R (2004 b) Das Renninger Becken Werden und Wandel einer Siedlungskammer in über 7000 Jahren. Renningen

Schreg R (2004c) Untersuchungen in der Wüstung Oberwürzbach. Archäologische Ausgrabungen in Baden Württemberg: 175-178

Schreg R (2005) Grabungen in einer früh- bis hochmittelalterlichen Siedlung am Ortsrand von Schalkstetten (Gde. Amstetten, Alb-Donau-Kreis). Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg, S. 181–183

Schreg R (2006 a) Die Archäologie des mittelalterlichen Dorfes in Süddeutschland. Probleme – Paradigmen – Desiderate. Siedlungsforschung 24: 141–162

Schreg R (2006 b) Dorfgenese in Südwestdeutschland. Das Renninger Becken im Mittelalter (Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg 76). Stuttgart

Schreg R (2006 c) Vor mehr als 900 Jahren… Archäologische Zeugnisse zur Siedlungsgeschichte Türkheims. In: Gruber H (Hg.): 1107-2007. 900 Jahre Türkheim (Veröffentlichungen des Stadtarchivs Geislingen). Geislingen, S. 32–44

Schreg R (2007) Albert Kley – der Archäologe. In: Currle G; Gruber H (Hg.): Viele Wege und ein Ziel. Albert Kley zum 100. Geburtstag. Geislingen, S. 84–124

Schubert E (1989) Scheu vor der Natur, Ausbeutung der Natur. Die Wandlung des Umweltbewußsteins im Mittelalter. In: Herrmann B; Budde A (Hg.): Natur und Geschichte. Naturwissenschaftliche und historische Beiträge zu einer ökologischen Grundbildung. Hannover, S. 28–34

Sieferle RP; Müller-Herold U (1996) Überfluß und Überleben. Risiko, Ruin und Luxus in primitiven Gesellschaften. Gaia 5: 135–143

Simmons IG (1993) Environmental history (New perspectives on the past). Oxford

Smettan HW (1995) Archäoökologische Untersuchungen auf dem Albuch. In: Landesdenkmalamt Baden-Württemberg (Hg.): Beiträge zur Eisenverhüttung auf der Schwäbischen Alb (Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 55). S. 37–146

Sonnlechner C (2002) Umweltgeschichte – Eine Langzeitbetrachtung von Gesellschaft und Natur in drei österreichischen Dörfern. Die Bodenkultur 53: 45–54

Winiwarter V; Knoll M (2007) Umweltgeschichte (UTB 2521). Köln

Winiwarter V; Wilfing H (Hg.) (2002): Historische Humanökologie. Interdisziplinäre Zugänge zu Menschen und ihrer Umwelt. Wien

Worster D (1988) Appendix: Doing Environmental History. In: Worster D (Hg.): The ends of the earth. Perspectives on modern environmental history. Cambridge, S. 289–307

Veränderungen in der europäischen Vogelwelt vor 1758 nach historischen Quellen

Ragnar Kinzelbach

1 Einleitung

Die Erschließung und Interpretation historischer Quellen über die Tierwelt aus der Zeit vor der Standard-Ausgabe des „Systema naturae" von Carolus Linnaeus (1758) galt noch vor wenigen Jahren als ziemlich abseitig. Galt schon Faunistik überhaupt als reine Freizeitbeschäftigung, so erst recht die Befassung mit dem schwer zugänglichen, immer lückenhaften und einer Interpretation bedürftigen Bestand an alten faunistischen Daten.

Zunächst wurde Veränderung von Flora und Fauna für einen Vorgang angesehen, der sich in „geologischen" Zeiträumen abspielte, d. h. zumindest innerhalb von Jahrtausenden. Erst zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurde die rasche Dynamik von Faunen am Beispiel von Vögeln entdeckt. Neben der Populationsdynamik vor Ort, die sich leider vorwiegend im Bestandsrückgang äußerte, fand endlich die Dynamisierung des Arealbegriffs statt: Vogelarten veränderten in beträchtlichem Umfang in kurzen Zeiträumen (Jahrhunderten, Jahrzehnten, Jahren) die Grenzen ihrer Verbreitungsgebiete.

Dieser Paradigmenwechsel ist vor allem mit den Arbeiten von Robert Lauterborn (1869–1952), Erwin Stresemann (1889–1972) und Ernst Mayr (1904–2005) verbunden. Spätestens die Einwanderung der Türkentaube aus Südost- nach Mitteleuropa überzeugte auch Zweifler (Stresemann & Nowak 1958). Seitdem gibt es umgekehrt

kaum noch eine Vogelart, bei der nicht Veränderungen in Siedlungsdichte und/oder Arealgrenzen registriert wurden. Dies ist der erheblich angewachsenen Zahl von Beobachtern, versehen mit zuverlässigen und handlichen Bestimmungsbüchern sowie leistungsfähiger Optik, zu verdanken, weiterhin der aktuellen Sensibilisierung für klimatische Veränderungen und ihre Folgenkaskade (Kinzelbach 1995, 2007a, b).

Etwa seit der Mitte des 18. Jahrhunderts gibt es bis zur Gegenwart eine zumindest hinreichende Datendichte zur Rekonstruktion der Dynamik der Vogelwelt in Europa und angrenzenden Gebieten. Für den früheren Zeitraum ist sie zwar noch lückenhaft und – vor allem – bisher ungenügend aufgearbeitet und zugänglich. Tendenzen der Entwicklung lassen sich jedoch erkennen.

Zunehmend ist jedoch auch ein Blick in die weitere Vergangenheit erwünscht zur Rekonstruktion der längerfristigen Entwicklung der Vogelfauna und für ihre Zuordnung zu den beiden wirksamsten, sich überlagernden Einflussgrößen: Klima und Landnutzung. Beide sind in sich komplex: *Klima* kann nicht auf Durchschnittstemperaturen reduziert werden, sondern wirkt z. B. besonders über saisonale Wärmesummen, limitierende Extremjahre und indirekt über die Entwicklung der Vegetation. *Landnutzung* umfasst so verschiedenartige Dinge wie die Zusammensetzung und Ausdehnung von Wäldern, die Kulturen und Methoden des Feldbaus, die Viehhaltung in Qualität und Quantität, die Schaffung industrieller und gewerblicher Nutzflächen bzw. Strukturen (Steinbrüche, Wasserbau, Verkehrswege), schließlich Jagd, Natur- und Artenschutz.

Warum die Vögel? Sie sind besonders geeignet für ökologische und zoogeographische Bioindikation auch in fernerer Vergangenheit. Denn über Vögel liegt mehr rezente und historische Information vor als über jedes andere größere Taxon des Tierreichs. Sie weisen eine hinreichend hohe Artendiversität (Nischenvielfalt) auf mit mehr als 400 brütenden Arten in Europa. Sie kommen in allen Regionen und in allen Habitaten vor. Sie reagieren rasch auf Umweltveränderungen.

Die wichtigste Voraussetzung für eine Auswertung ist eine hinreichende räumliche und zeitliche Dichte von Quellen. Diese ist für den europäisch-vorderasiatischen Kulturraum prinzipiell für mehrere Tausend Jahre gegeben. Die Quellen können, abgesehen von Bodenfunden, nicht vermehrt werden. Durch Erschließung gewinnen sie jedoch eine neue Inwertsetzung als Fenster zur Vogelwelt in die jeweilige Vergangenheit.

Einige wichtige Typen von Veränderungen, zu deren Aufklärung und Detaillierung die historische Ornithologie schon beigetragen hat oder noch weiter beiträgt, zeigen die Tabellen 1–3.

Tab. 1. Stichworte zur Abfolge von Veränderungen der Wälder bzw. Forsten

- Zu Beginn des 2. Jahrtausends streckenweise noch Naturwald
- Verstärkte Rodung zur Gewinnung von Acker- und Weideland, besonders im 12. und 13. Jh. (Zisterzienser)
- Kurze Erholung im 14. Jh., durch Klimawandel, und die Pest von 1348–1352,
- Wüstungen, Aufgabe von Randertragslagen des Ackerbaues, Bevölkerungsrückgang
- Entstehung einer Parklandschaft, vgl. Gemälde von Albrecht Altdorfer (1480–1538); heute noch in England
- Steigender Holzverbrauch in Städten und durch Gewerbe (Köhler, Salzsieder, Glasmacher, Metallverhüttung, Bergbau)
- Übernutzung durch Waldweide, Streu- und Plaggengewinnung, Brennholzsammeln, Schnaiteln
- Beforchungen der ruinierten Wälder um 1600 (Nürnberger Stadtwald und Pfälzer Wald durch Philipp Vellmann), Ersatz von Laub- durch Nadelholz, besonders Kiefer
- Erholung der Waldfläche: Verbuschung, Wüstungen und Bevölkerungsrückgang im Dreißigjährigen Krieg
- Forstwirtschaft des Merkantilismus, Fernhandel mit Holz für Schiffsbau, Flößerei, Sieg der Fichte als Nutzbaum, Entdeckung des Prinzips der Nachhaltigkeit durch Förster
- Entlastung durch fossile Brennstoffe seit Anfang des 19. Jh.
- Weitere Aufforstung von brach fallenden Grenzertragsgebieten, weitere Zunahme der Wald- bzw. Forstflächen
- Umbau im Sinne von Renaturierung, Erholung, ökologischem Nutzen im 20. Jh.

Tab. 2. Stichworte zur Abfolge von Veränderungen der Landbewirtschaftung

- Zu Beginn des Jahrtausends bescheiden, Wanderwirtschaft
- Intensive Gewinnung von Ackerland durch Rodung, Entwässerung ab 12. Jh.
- Extensive Viehwirtschaft
- Kleinteilige Fluren, arbeitsintensiv, hohe Begehungsdichte
- Regelmäßige Brachen (Dreifelderwirtschaft)
- Rückgang der Landwirtschaft im 14. und 17. Jh.
- Kleinteilige, extensive Landwirtschaft schafft Habitatvielfalt: Modell „Biedermeier“
- Tendenz zur Großfläche (Krautbarone, LPG, Flurbereinigung)
- Moderne Landflucht
- Industrielle Produktion (Maschinen, Monokulturen, Pestizide, Kunstdünger)
- Rasche Veränderung der Produkte, markt- und subventionsabhängig, Globalisierung
- Viehhaltung verdichtet oder in Ställen
- Naturschutz (FFH, auch kulturbedingte Habitate) als Form der Landnutzung

Tab. 3. Veränderungen von Strukturen und Flächen für Siedlung und Verkehr

- Wachstum von Siedlungsflächen mit Einbrüchen im 14. und 17. Jahrhundert (Wüstungen).
- Verdichtung von Schienen- und Straßennetz seit dem 19. Jahrhundert, Zerschneidung.
- Veränderungen im Straßenbau (zunehmend Naturstein, Beton, Asphalt), Trassenbreite, Verdichtung, Ableitungssysteme für Wasser.
- Erhebliche Zunahme der Verkehrsdichte und -geschwindigkeit auf Straßen seit Anfang des 20. Jahrhunderts.
- Einführung der Eisenbahn, der Bahndamm als »Biotop«.
- Schiffbarmachung von Flüssen, Kanalbauten.
- Städte wuchern in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts ins Umland, Ausdünnung der Bebauungsdichte im Inneren, zeitweise Trümmerlandschaften, Industriebrache.
- Urbanisierung der Fauna (»Stadtökologie« als eigene Fachrichtung, exemplarisch Insekten, Vögel).
- »Die Natur kehrt zurück«, »Rebirth«, hohes Nahrungsangebot (Müll), Störungsfreiheit.

2 Methoden und Quellen

Die Typologie der Quellen zeigt Tabelle 4. Die Literatur mit ornithologischem Inhalt größeren Umfangs bildet einen Standard, wobei selbst für Klassiker wie Aristoteles oder Plinius die Identifikation der biologischen Arten noch nicht abgeschlossen ist (Tab. 5). Neben die Quellentexte, manchmal ohne inneren Zusammenhang, tritt zuweilen eine Bebilderung, von unterschiedlichem Umfang und Stil.

Tab. 4. Typologie der Quellen für Daten über Vögel (Kinzelbach 2007a)

Quellen: Proxydaten, Dokumente, „Archiv“

- **Sprache** Etymologie der Tiernamen, Sprachbilder, Flur-, Personen- und Familiennamen. Die Information ist oft wenig präzise, führt jedoch zeitlich sehr weit zurück.
- **Literatur** Frühe wissenschaftliche Schriften, Landeskunden, topo- und geographische Beschreibungen, Reiseberichte, Chronik- und Jagdliteratur, nichtwissenschaftliche Literatur.
- **Archivalien** Verwaltungs-, Gerichtsakten, Tage-, Küchen-, Abgabebücher, Marktordnungen, Marktberichte.
- **Sammlungen** Jagdtrophäen, Kunst- und Wunderkammern, Kuriositäten- und Naturalienkabinette.
- **Bildende Kunst** alle Gattungen, publizierte, archivierte; Fragen der Datierung, Entstehung. Trotz ikonographischer, symbolischer oder ornamentaler Einbindung sind naturwissenschaftliche Aussagen zu gewinnen.
- **Kulturgeschichte** Kult, Aberglaube, Volkskunde, Ethnologie, Ernährung.
- **Fossilien** vereinzelt Subfossiles in Seen und Mooren.
- **Archäologie** Osteologie und Fundumstände, Mumien.

Aufgabe:
Erschließung, Homogenisierung, kritische Überführung in einen „harten“ Datensatz, bezogen auf das allein aussagekräftige Artniveau.

Voreilige, oft biologisch völlig unsinnige Interpretationen aus dem 19. Jahrhundert werden in der philologischen Literatur bis zur Gegenwart mitgeschleppt und bringen das Arbeitsgebiet in Verruf. Jedoch kann auch kulturwissenschaftliche Methodik bei einer vergleichenden, homogenisierenden Kompilation der überlieferten Daten bei sachkundiger Quellenkritik zu Aussagen über biologische Arten gelangen. Vergleichbar gelangt auch ein moderner Naturwissenschaftler aus einer Vielzahl von Daten, Messungen und Experimenten zu seinen Theorien. Der Unterschied ist nur, dass die Datenbasis der historischen Quellen zwar reich, jedoch weit heterogener und unzu-

verlässiger ist. Goldflitter der Erkenntnis sind selten und schwer zu erkennen. Häufig ist Verzicht auf Interpretation das einzige Mittel der Wahl.

Die bildende Kunst stellt eine eigenständige Quellengattung, z. B. im Alten Ägypten (Houlihan 1988), in Griechenland (Dioscurides 1970), Wandmalereien in Pompeii, Mosaikkunst in Sizilien und Tunesien. Bilder aus dem Spätmittelalter und der frühen Neuzeit sind teils naturgetreu (Kinzelbach 2008a, b), teils symbolisch (Roth-Bojadzhiev 1985, Dittrich & Dittrich 2004). Auch auf den ersten Blick naturalistische Bilder enthalten Darstellungsfehler und können überwiegend nicht nach dem Feldführer identifiziert werden.

Von besonderer Bedeutung ist die Nomenklatur. Hier machen die absolute Menge der Vogelnamen (im Deutschen z. B. weit über 2000), die Vielfalt der Sprachen und Schreibweisen, die Mehrfachbenennung (der Wachtelkönig hat in den germanischen Sprachen über 30 Namen) sowie Fehlzuweisungen die Auswertung zur Detektivarbeit (z.B. Alessio 1963, Suolahti 1909, Lockwood 1993, D'Arcy Thompson 1936).

Eine Auswertung des heterogenen Materials steht und fällt mit Identifikation der Arten im Sinne der modernen biologischen Systematik. Sie ist grundsätzlich möglich, weil abgesehen von Fabelwesen wie Phönix und Greif hinter allen Nachrichten letztlich determinierbare biologische Arten stehen. Gegründet auf diese Voraussetzung kann das Ziel gesetzt werden, für jede belastbar identifizierte Nennung einer Art einen Datensatz zu gewinnen. Er sollte enthalten: (a) Eine möglichst genau und belastbar identifizierte biologische Art, (b) einen Ort oder ein begrenztes geografisches Gebiet, (c) den Zeitraum des Vorkommens, Hinzu können ergänzende Beobachtungen treten.

Die Quelle ermöglicht einen Informationstransport über die Zeit. Der Autor verschlüsselte Information (Auswahl, Darstellungszweck, Darstellungsmodus) und sandte sie (als Bildwerk, Papyrus, Kodex, Druck) in die Zukunft. Heutige Nutzer entziffern und gleichen mit anderer historischer wie rezenter Erfahrung ab. Von beider Fähigkeit hängt ab, in welchem Umfang und mit welcher Genauigkeit die Botschaft nach langer Zeit ankommt. Der Autor handelte spontan aus seinen damaligen Bedürfnissen und Einsichten heraus. Die größere Last liegt bei den Dekodierern in der Gegenwart, die oft Mühe haben, sich hinreichend detailliert in die Randumstände des Senders zurückzuversetzen. Sie haben allerdings den Vorteil eines gewachsenen Informationsfundus und geschulter Kritikfähigkeit.

Die Daten ermöglichen die Erstellung von Zeitreihen der Entwicklung für begrenzte Regionen oder historische Verbreitungskarten für mehr oder minder kurzfristige Zeitschnitte. Sie erbringen Information über die *Tiere* selbst (Habitus, Status, Verbreitung), über ihre *Umwelt* (Anzeigefunktion, Historische Bioindikation, Klimafolgenforschung und Folgen der Landnutzung), über das *Mensch-Tier-Verhältnis* (Kul-

turgeschichte). Die Komponenten sind nicht immer zu trennen, weil die Koevolution mit dem Menschen seit dem Neolithicum eine durchgehende Konstante ist. Die Kulturgeschichte stellt bei der angewandten Methodik in besonderem Umfang das Material für naturwissenschaftliche Erkenntnis bereit (z. B. Kinzelbach 1995).

3 Ergebnisse

Für die jüngere Zeit gibt es eine große Anzahl von Darstellungen über Tendenzen der Veränderung regionaler Avifaunen, z. B. Kalela 1950, Niehuis 1982. Für den hier behandelten längeren Zeitraum zeigen sich einerseits großräumige Entwicklungen, von denen wechselnde Gruppen von Arten erfasst werden. Andererseits ist eine genauere Behandlung einzelner Arten oft aufschlussreicher. Beide Vorgehensweisen werden hier dargestellt.

3.1 Klimabedingte Arealveränderungen

Postglaziale Remigration. Die Bewohner der verschiedenen Waldtypen wanderten nach der Würm-Eiszeit fast zeitgleich mit der Expansion der Gehölze aus mehreren Refugien im Mittelmeergebiet wieder in das Gebiet nördlich der Alpen ein. Einzelheiten können durch weitere Knochenfunde und durch Interpretation genetischer Befunde an der rezenten Fauna rekonstruiert werden. Letzte Nachzügler der postglazialen Remigration zu historischer Zeit sind u. a. der Girlitz und der Hausrotschwanz, deren nördliche Arealgrenze im 16. Jahrhundert gerade etwa am Nordrand der Alpen lag. Die nachfolgenden kälteren Abschnitte der Kleinen Eiszeit verhinderten die weitere Ausbreitung nach Norden. Sie konnte erst nach Ende der Kleinen Eiszeit in der letzten Dekade des 18. Jahrhunderts fortgesetzt werden („Der Kölner Dom-Effekt“) (Mayr 1926, Kinzelbach 2004). Die Türkentaube zählt offensichtlich auch zu dieser Gruppe (Stresemann & Nowack 1958, Kasparek 1996). Für diese Art ist noch die Rolle der Aussetzung durch den Menschen im osmanischen Reich zu klären. Seit zehn Jahren breitet sich die Türkentaube wiederum in einem Schub aus Spanien nach Ibiza und nach Nordafrika zwischen Libyen und Marokko aus.

Die Nordausbreitung vieler Singvögel findet ihre Fortsetzung durch Wärmefolger, wie sie in Nordsibirien, in Karelien und Finnland seit der Mitte des 20. Jahrhunderts in zahlreichen Arbeiten registriert werden beginnend mit Kalela (1950). Auf dem nördlichen Balkan bewegen sich z. B. Maskenstelze und Blutspecht nordwärts.

Tab. 5. Die wichtigsten schriftlichen Quellenwerke bis zum 17. Jh. (KINZELBACH 2007b).

- Herodotos (485-425 v.Chr.): *Halikarnass: Neun Bücher, Vater der Geschichtsschreibung.
- Aristoteles (384-322 v. Chr.): *Stageira: Biologische Schriften. Kommentator Averroes.
- Columella, Lucius (1. Jh. n. Chr.): *Gades: *De re rustica.*
- Plinius, Gaius P. Secundus (23 -79): *Comum: *Naturalis historia.* Kompilation aus 2.000 Büchern. 47 Feldzug gegen Chauken (in Xanten: Zaumzeug mit seinem Namen). 50/51 gegen Chatten. Freund von Kaiser Vespasian, Flottenadmiral in Misenum, 79 Vesuvausbruch, bei Hilfsmassnahmen verunglückt.
- Aelianus, Claudius (170-240): *Praeneste: *Perí zóon idiótetos.*
- Wiener Dioscurides für Anikia Juliana (512): Konstantinopolis. Alexandros von Myndos und „Ornithiaca“ des Dionysios von Philadelphia als Quellen.
- Isidorus von Sevilla (570-636): *Etymologiae.* Christianisierter Plinius-Verschnitt.
- Hildegard von Bingen (v. Bermersheim) (1098-1179): *Physica.* Um 50 Vogelarten an Rhein und Nahe.
- Kaiser Friedrich II. von Hohenstaufen (1194-1250): *De arte venandi cum avibus.* Um 130 Vogelarten.
- Albertus Magnus (Graf v. Lauingen) (etwa 1195-1280, Heiligsprechung 1931): *De animalibus.* Summa des Wissens im Mittelalter. Eigene Beobachtungen.
- Konrad von Megenberg (1309-1374): *Das Buch der Natur.* Wenige Originaldaten.
- William Turner (1500-1568): Sehr zuverlässige Angaben aus England, Italien und aus Köln, wo er einige Jahre lebte und 1544 ein Vogelbuch drucken ließ.
- Pierre Belon (1517-1564): Nach dem bekannten orientalischen Reisebericht publizierte er in Paris 1554 eine Naturgeschichte der Vögel, fast ohne faunistisch verwertbare Daten.
- Conrad Gessner (1516-1565): Das Vogelbuch von 1555 mit Nachträgen bis zur Auflage von 1585 ist sehr vollständig, kritisch und enthält viele originale Beobachtungen.
- Marcus zum Lamm (1544-1606): Drei Vogelbände im Manuskript „Thesaurus Picturarum“, auf der Grundlage von Gessner regionales Vogelbuch mit standardisierten farbigen Abbildungen, Belege besonders aus Kurpfalz. Kinzelbach & Hölzinger 2000.
- Mateusz Czygański (ca. 1530-1590): Landadliger, Titel und Wappen von Preußen, an mehreren Orten Polens nachgewiesen. Sein Werk „Die Vogeljagd“ 1584 (poln.) enthält Angaben über knapp 150 Vogelarten, allerdings meist ziemlich ungenau.
- Ulisse Aldrovandi (1527-1605): Die dreibändige Ornithologia (ab 1599) ist an Gessner („*ornithologus*“) orientiert, wortreiche Stoffsammlung, mit nur wenigen Originaldaten.
- Caspar Schwenckfeldt (1563-1609): Eine schlesische Lokalavifauna (1603) auf der Grundlage von Gessner, übertraf ihn jedoch oft durch knappe, sehr genaue Angaben.
- Lienhart Baldner (1612-1694): Ratsherr in Strassburg für Forst, Jagd und Fischerei, legte genaue Beobachtungen nieder in dem von Johann Jakob Walther illustrierten „Vogel-, Fisch- und Thierbuch“, einem 1666 abgeschlossenen Manuskript. Es wurde erst 1903 (Robert Lauterborn) bzw. 1974 (Müller & Schindler, Stuttgart) gedruckt.

Klimabedingte Oszillation. Eine solche erfolgt in historischer Zeit – und zu dieser Erkenntnis tragen die o. g. Schrift- und Bildquellen bei – nord-südlich zwischen Süd- und Mitteleuropa. Im mittelalterlichen Wärmeoptimum kamen in Mitteleuropa zahlreiche Arten vor, die als Brutvögel im Verlauf der Kleinen Eiszeit verschwunden sind, sich jedoch nach dieser zumindest teilweise wieder einfanden. Zu ihnen gehören einige der Wärmefolger der neuesten Zeit, z. B. der Bienenfresser. Die Wirksamkeit der Kleinen Eiszeit hat zuerst Lauterborn erkannt („Lauterbornsche Theorie"). Marcus zum Lamm hat seit 1585 bei Heidelberg phänologische Veränderungen, auch bei Vögeln, richtig als Zeichen einer Klimaverschlechterung gedeutet (Kinzelbach & Hölzinger 2000).



Abb. 1. Ein Jagdstilleben mit totem Hasen von Jan Weenix (Amsterdam, 1642–1719), datiert auf kurz nach 1670, im Besitz der Kunsthandlung Colnaghi, London, farbig abgebildet in GRIMM (1997: 179, Taf. 123). Es zeigt als Beute neben anderen Singvögeln eine männliche Waldammer (*Emberiza rustica,* vorn). Hier erfolgt eine erste Deutung. Deutlich sind die Merkmale: Schwarzer Kopf, mit weißem Hinteraugenstreif, allerdings ist der Schnabel schwarz; Kehle und Bauch chamois, bräunliches Brustband, Braun an den Flanken. Beine allerdings dunkel. Schwanz mit weißen Außenfedern. Flügel geschuppt schwarz-braun-grau. Größer als Stieglitz. Rohrammer scheidet aus: schwarze Kehle, kein Augenstreif; Spornammer scheidet aus: schwarze Kehle, schwarze Flanken. Bergfink scheidet aus: andere Farbverteilung, kein weißer Augenstreif, Flügelmuster. Die Art lebt rund um die Ostsee nördlich von Stockholm und dem Finnischen Meerbusen und in Nordrussland. Ein Sommervogel, der nach Südost abzieht und daher in Zentral- und Westeuropa nur eine Ausnahme-Erscheinung ist, jedoch häufiger als die Weidenammer. Es wird hier vermutet, dass um 1670 mit Annäherung an die kälteste Etappe der Kleinen Eiszeit das Brutgebiet der Waldammer weiter in die atlantische Klimazone verschoben war, sie daher häufiger auch nach Westen gelangte und somit die Wahrscheinlichkeit einer zufälligen Erbeutung und Dokumentation größer war.

Gleichermaßen gibt es klimabedingte ost-westliche Oszillation von Arealgrenzen. Vögel aus dem kontinental-borealen Bereich wechseln mit dem atlantisch-kontinentalen Westen Europas. Die Gemeinsamkeit besteht in der sommerlichen Wärmesumme. Zu dieser Gruppe gehören mit nachweisbarem Wechsel z. B. Beutelmeise (Kinzelbach 2002), Karmingimpel (Kinzelbach 1995), Sperbergrasmücke (Kinzelbach & Springer 1999), Weidenammer (Kinzelbach & Hölzinger 2000) usw. Ein einzelner Fund im 17. Jahrhundert legt das gleiche Muster für die Waldammer nahe (Abb.1). Nach Westen verlagerten sich Brutvorkommen von Wacholderdros-

sel, Tafel- und Reiherente u. a., ohne dass bisher bei diesen mittelalterliche Brutvorkommen nachgewiesen sind.

Eine häufig gestellte Frage ist, wie ein Mittelmeervogel, z. B. der Bienenfresser, eine weit entfernte, für ihn günstige Erwärmung in Mitteleuropa registrieren kann. Er kann es nicht. Die Strategie besteht darin, dass sich über die regelmäßigen Arealgrenzen hinaus aus immer wieder Gruppen von Vögeln verstreichen und in bislang nicht besiedelte Gebiete gelangen. Erweisen sich in Folge einer Klimaveränderung die Verhältnisse als günstig, so wird gebrütet und der Nachwuchs folgt vermehrt dem neuen Heimatort. Umgekehrt schreiten die Vögel bei Unterschreitung der Minimalbedingungen nicht zur Brut und der neue Standort geht wieder verloren. Da Vögel langlebig sein können, wird ein einst besiedeltes Gebiet zunächst immer noch von vereinzelten Artgenossen aufgesucht. Sie sind lebende Sonden oder Versuchstiere, die eine potenzielle Arealerweiterung prüfen. Dies ist übrigens die Rolle der „Irrgäste" (Bezzel 1994).

3.2 Arealveränderungen überwiegend in Folge veränderter Landnutzung

Erst die derzeit in großem Umfang einsetzenden Untersuchungen über die Ökologie einzelner Arten erlauben, Arealverschiebungen in Folge klimatisch bedingter Veränderungen von solchen durch wechselnde Landnutzung (i.w.S.) durch den Menschen zu trennen, wobei letztere ihrerseits wieder vom Klima beeinflusst sein kann.

Weit verbreitet ist Einengung oder Beseitigung artspezifischer Habitate. Intensivere Bewirtschaftung schadete der einst europaweit verbreiteten Großtrappe (Springer 2001), das Ausbleiben von Brachen dem Triel, der Heidelerche; das Fehlen von Nistmöglichkeiten der Blauracke. Im 20. Jahrhundert spielten Agrarchemikalien und Industrie-Gifte eine durchschlagende Rolle, besonders auffallend für Seeadler und Wanderfalke. Das Waldsterben, beginnend mit einer Degradation der Zwergstrauch-Gesellschaften, gepaart mit Trockenlegung von Mooren, gefährdet die Raufußhühner. Der Rückgang fast aller Insektenfresser ist dramatisch (Berthold & Fiedler 2005). Bei diesen, überwiegend Fernziehern, tritt neben Intoxikation, Nahrungsmangel und Veränderungen im Bruthabitat die wachsende Gefährdung auf dem Zug.

Direkte Reduzierung erfolgt nach wie vor durch legale und illegale durch Jagd. Ihr erlagen als erste Pleistozänkranich und Riesenalk. Der Rückgang der Greifvögel durch Bejagung des vermeintlichen „Raubzeugs" hinterließ im Dreieck Berlin-London-Paris eine „Schusslücke" für viele Arten. Erst langsam kann die eine oder andere Art das in Folge von intensiver Bejagung (z. T. gefördert durch Prämien) verlorene Gebiet wieder auffüllen; so der Rabe, der Kormoran, der Basstölpel und der Eissturmvogel.

Der allgemeinen Bestands-Ausdünnung erlagen auch Subspezies, etwa der Färöer-Rabe, das Heiderebhuhn, der Kleine Alpenstrandläufer.

Viele Arten erfuhren kaum grundsätzliche Veränderungen, ihr Bestand wurde nur erheblich ausgedünnt. Es gibt andererseits großräumige Veränderungen aus noch ungeklärter Ursache für Laufhühnchen (Kinzelbach 1995), Schneegans. Vielleicht hierher auch der Kanadakranich, der hier als Modell für noch nicht abgeklärte Spurensuche herhalten soll.

Es ist überraschend, diese Art hier erwähnt zu finden. Im Wiener Dioskurides (Dioskurides 1970) ist der Jungfernkranich (*Anthropoides virgo*) gut kenntlich abgebildet. Weiterhin ist im Abschnitt „peri geranou“ (fol. 481 f) ein zum Namen passender Vogel gemalt, bei flüchtiger Betrachtung ein Grauer Kranich (*Grus grus*) stehend, nach rechts gewendet, in charakteristischer Haltung. Er zeigt die hängenden Oberschwanzdecken. Sein Schnabel ist schwach gebogen (so im Dioskurides auch bei anderen Arten mit eigentlich geradem Schnabel, etwa bei Pelikan und Blessgans: ein Topos des Illustrators); er ist etwas zu lang, graubraun, zeigt das Nasenloch. Das Tier insgesamt ist homogen sehr hell grau gefärbt. Die Füße sind grau. Der Oberkopf trägt vorn einen roten Fleck. Kein Schwarz am Kopf bzw. keine schwarzweiße Musterung am Hals. Das Bild zeigt daher entweder ein Jungtier (unmöglich, da bereits Rot am Oberkopf auftritt) oder es ist nachlässig angelegt, was nicht mit der hohen Qualität der zahlreichen übrigen Abbildungen zusammenstimmt. Es bleibt die Deutung als Kanadakranich, eine Diskussion, die sich schon aus Bemerkungen bei Isidor von Sevilla (560-636) sowie aus einer farbigen Darstellung bei Marcus zum Lamm (1544-1606) ergeben hat (Kinzelbach & Hölzinger 2000). Letztere unterscheidet sich vom daneben richtig gezeigten Graukranich und von dem ebenfalls typischen Kranichbild bei Gessner (1555). Ein früheres Vorkommen der Art erscheint möglich, da ihr ostsibirisches Brutgebiet einst, wie erwiesenermaßen das der Schneegans, viel weiter nach Westen gereicht haben mag, so dass Kanadakraniche unter Graukraniche gemischt auftreten konnten. Nach weiteren Belegen, vor allem auch in Knochendepots, ist zu suchen.

Die im Falkenbuch für Apulien um 1241 dargestellte Zwergtrappe (*Tetrax tetrax*) kommt dort in geringer Dichte trotz Bejagung noch immer vor (Kinzelbach 2008b). Für diese Art gibt es ein weit älteres Dokument für Italien östlich von Rom, dessen Deutung viele Autoren beschäftigt hat. Es sei exemplarisch vorgestellt. Lindner (1973) publizierte die komplizierte Geschichte der Überlieferung eines Jagdgedichts von Nemesian aus Karthago (Marcus Aurelius Olympius Nemesianus, floruit um 285) über Gybertus Longolius (1507-1543). Dort gibt es zum Namen tetrax (sträflich falsch übersetzt als „Frankolin“, s. u.), „den sie jetzt tarax zu nennen begonnen haben“, eine Beschreibung, die nur auf die Zwergtrappe beziehbar ist. Ein unerwartet schwerer Vogel, der leicht in Schlingen zu fangen ist, er kreischt, wenn er entkommt. Er nistet auf flachen, von der Sonne bestrahlten Feldern in der Nähe von Peltinum

am Fuß des Apennin, sein „Rücken" (dorsum, andere Lesart collum, Hals) ist aschfarben, seinen gefleckten Rücken (tergum, hier Plural: beide Oberflügeldecken) bedecken Tropfen nach dem Bild eines jungen Steinhuhns. Wichtig ist der Vergleich mit dem *jungen* Steinhuhn. Den schwarzen Halsring trägt nur kurzfristig und allein das Männchen der Zwergtrappe im Prachtkleid, weswegen er nicht hervorgehoben ist; es sei denn, man akzeptiert die Lesart collum. Das Habitat ist stimmig beschrieben und passt mit Sicherheit nicht auf die nachstehend genannten Raufußhühner. Der Tetrax ist nicht taubengroß, wie Lindner meint, sondern nach den im Gedicht zum Vergleich genannten Vögeln des Palamedes und der Tarpeia eine größere, langhalsige Art: Palamedes verdankte seine Gelehrsamkeit den Kranichen, Tarpeia war Tochter eines Wächters des Kapitols, der die berühmten wachsamen Gänse in Obhut hatte.

Die durch die Geschichte ziehende Verwechslung von tetrax und tetrao in Verbindung mit der Fixierung auf ein Huhn ließ mehrere Sachkenner die vom Habitat und/oder Verbreitungsgebiet unmöglichen Arten Auerhuhn, Haselhuhn und Frankolin vermuten. Dazu wurde sogar der Fundort in die Gebirgslandschaft des Apennin hineingequält. Hinzu kam das nur aus heutiger Erfahrung entstandene Vorurteil, dass es die Zwergtrappe zwischen Apennin und dem – damals noch nicht ausufernden – Rom nicht gegeben haben könne. Habitat und spätere Quellen sprechen jedoch eine andere Sprache.

3.3 Koevolution im Anthropozoikum > Kulturzoologie

Alle Vogelarten sind Gegenstand der Koevolution. Sie zeigen im Laufe der Zeit Reaktionen morphologischer, ethologischer und ökologischer Art auf die Präsenz des Menschen. Umgekehrt verändert sich nicht nur der Vogel, sondern auch der Mensch. Sein indirekter Einfluss auf Populationsdynamik und Mikro-Evolution der Vögel über die Landnutzung ist erheblich. Sein direkter und bewusster Umgang mit Vögeln ist gleichfalls starkem Wechsel unterworfen und vor allem im Bereich von Akkulturation und Domestikation bedeutend. Diese Wechselbeziehung lässt sich nur in Einzelfallstudien darstellen, wie in den fünf nachstehend aufgeführten Beispielen. Sie sind hier sehr verkürzt und nur mit einem Bruchteil der verfügbaren Quellen wiedergegeben.

Weißstorch. Der Weißstorch (*Ciconia ciconia*) ist ein Kulturfolger. Einerseits wurde er zunächst begünstigt durch die vom Menschen geschaffene traditionelle, reich gegliederte und nahrungsreiche Kulturlandschaft und erreichte in Mittel- und Osteuropa die hohe Siedlungsdichte, wie sie sich in den ersten Zählungen zu Beginn des 20. Jh. manifestierte. Andererseits begann er seinen Horst in unmittelbarer Nähe zum Menschen auf Gebäuden anzulegen. An Hand historischer Dokumente lässt sich der Beginn dieser Synanthropie eingrenzen. Dabei spielen historische Stadtansichten eine Rolle als Quelle, die bei Weitem noch nicht ausgeschöpft ist.
Im Mittelmeergebiet sind Bruten nur sehr vereinzelt seit der Antike bezeugt, nicht jedoch in Ägypten; der von dort vermutete Bildbeleg (Schüz 1966) stellt den Nim-

mersatt dar. In der Stadt Aquileia verließen Störche zur Zeit der Belagerung durch Attila im Jahre 452 ihre Nester (Keller 1913). Noch heute sind Gebäudebruten im ganzen mediterranen Raum verbreitet, in der Türkei z. B. die bekannte Kolonie auf den Stümpfen der Wasserleitung des antiken Ephesus in Selcuk. Andererseits brütet z. B. in Kemaliye bei Dalyan eine Kolonie von 19 Paaren auf Aleppokiefern, die erst unter Atatürk nach 1930 dort angepflanzt wurden. Neuerdings breitet sich der Storch in Halbwüsten am Ararat aus und nutzt dort, wie z. T. auch jüngster Zeit in Mecklenburg-Vorpommern, Hochspannungsmasten als Nestunterlage. Für Apulien ist um 1241 Brut erwiesen durch die Miniatur eines Weißstorchs im Nest auf einem Steinturm, im Falkenbuch Friedrichs II. (Cod. Vat. fol. 12r; Kinzelbach 2008a, b). Heute gibt es kein Brutvorkommen mehr in Süditalien



Abb. 2. Hausbrut des Weißstorchs in Süddeutschland im 15. Jahrhundert, in einem illustrierten Druck von 1481 des Buches der Natur von Konrad von Megenberg (1309-1374).

Für Europa nördlich der Alpen und Karpathen ist unbekannt, wann der Storch begonnen hat, auf Häusern zu brüten. Sein Beiname Adebar (ahd. odebero = „Glücksbringer“) und der Aberglaube, ein Storchennest auf dem Haus wehre dem Blitzschlag, lässt auf ein hohes Alter des Zusammenlebens schließen. Die ersten Nachrichten gibt es aus Landschaften, in denen seit der Antike Steinbauten zur Verfügung standen. Der Chloudow-Psalter aus Moskau, in der Mitte des 9. Jh. von Mönchen aus dem byzantinischen Reich angefertigt, zeigt in einer Marginalie einen Weißstorch in Klapperstellung mit drei Eiern im Nest auf einer einzeln stehenden Säule. Aus dem Nest oder um das Nest herum fliegen etwa acht Sperlinge; die Szene ist sehr

naturgetreu beobachtet, offenbar aus eigener Erfahrung des Miniaturisten. Es folgt zeitlich ein auf einem Kirchendach nistender Storch in der Handschrift Chronica majora aus der Mitte des 13. Jh. (Yapp 1981), gesehen wahrscheinlich in Frankreich oder Südwestdeutschland. Er fällt in das hochmittelalterliche Klima-Optimum, als in der staufischen Zeit ein innerer Ausbau des Landes mit erneuten Rodungen stattfand: Ein wachsender Storchenbestand nahm die unter den verbesserten ökonomischen Bedingungen neu erbauten Steinkirchen in Besitz. Dies war offenbar nicht unerwünscht (vgl. Folklore in Gattiker & Gattiker 1958 und Dittrich & Dittrich 2004): Die ersten gezimmerten Nisthilfen mit drei Storchennestern auf Dächern eines Palastes sind auf einem Ölbild: „Die Weissagung der Tiburtinischen Sibylle" vom Ende des 15. Jh. im Städelschen Kunstinstitut Frankfurt a. M. zu sehen. Aus der gleichen Zeit zeigt der 1498 gedruckte Hortus Sanitatis ein Storchnest auf einer Scheune mit einem Storch, der eine Schlange verfüttert. Ebenfalls aus dem ausgehenden 15. Jh. zeigt das Hausbuch aus der Sammlung der Fürsten zu Waldburg Wolfegg (1997: 37-38) ein Storchenpaar, davon einer klappernd, auf seinem Nest auf dem Kamin eines Schlosses.

Höckerschwan. Der Höckerschwan (*Cygnus olor*) verdankt sein Verbreitungsgebiet im Westen Europas der Domestikation. Deren Ablauf und Geographie kann in Teilen mittels historischer Quellen dargestellt werden. Die Art war im pontischen Osteuropa und Vorderasien schon lange beheimatet und breitete sich als Brutvogel in historischer Zeit in Richtung Nordwest in den baltischen Raum, in Richtung West zum Balkan hin aus. Auf dem Zug kam er weit nach Westen und Süden (Belege bis Ägypten und Tunesien), allerdings nach Ausweis der Knochenfunde und der historischen Dokumente immer in geringer Zahl.

Im alten Griechenland wurde der Schwan vielfach dargestellt, meist im Umfeld der populären Sage von Leda mit dem Schwan (deren angebliches, in vielen Tempeln vorgezeigtes Ei, merkwürdiger Weise nicht geschlüpftes Ei – hatte sie doch Kinder, die Dioskuren – stets ein Straußenei war). Bruten von Sing- und Höckerschwan sind aus Griechenland und Westanatolien aus älterer Zeit überliefert, bedürfen jedoch einer kritischen Revision. Aus der römischen Kaiserzeit erwähnte Plutarch Schwanenhaltung und -mästung zum Verzehr, der jedoch in der sonstigen kulinarischen Literatur nicht bestätigt wird. Dies war wohl zusammen mit dem Namen „cygnus" aus Griechenland übernommen worden war (Keller 1913). Nur wenige der hellenistischen Bilddokumente zeigen eindeutig den Höckerschwan mit Knubbel, öfter mit wellenförmig gekrümmtem Hals, wie noch im Wiener Dioskurides (Dioscurides 1970). Die erste Nennung mit einem eigenen, artspezifischen Namen statt dem generellen „kyknos" erfolgte im 1. vorchristlichen Jahrhundert im Artemidor-Papyrus (Gallazzi & Settis 2006) mit „aigilops", der mit dem Gerstenkorn oder der Eichel am Auge.

In Mitteleuropa ist der (Höcker?)schwan als Haustier zusammen mit dem Kranich in der Lex Salica genannt. Er fehlt in der Empfehlung zur Geflügelhaltung im „Capitulare de villis" von Karl dem Großen. Wenn dennoch schon vor und in karo-

lingischer Zeit Orts- und Personennamen nach dem Schwan geprägt wurden, so leiten sie sich vom Singschwan ab. Dazu gehören auch die Walküren im Schwanenhemd.

Vom 12. Jahrhundert an wurde der Höckerschwan vermutlich von Italien aus in Mitteleuropa Statussymbol, Gegenstand der dekorativen Kunst, Wappentier. Er tritt mit Lohengrin, dem Schwanenritter im Brabantischen auf. Um 1270 beschrieb Albertus Magnus (Kitchell & Resnick 1999) den Höckerschwan als Haustier vom Niederrhein. Schwäne wurden ihm zufolge gezähmt, duldeten jedoch keine Gänse bei sich. Wie auch Kaiser Friedrich II. wusste er, dass die Jungen zuerst grau sind (Kinzelbach 2008b). Im Falkenbuch ist allerdings bei vielen Miniaturen des im Gehege gehaltenen Höckerschwans der Höcker „vergessen" worden – genau wie auf den Bildwerken der Antike.

Die Nutzung des Höckerschwans war Königsrecht, ein Regal, welches stellvertretend auf die minderen Territorialfürsten überging. Im späten Mittelalter und bis ins 17. Jh. erschien er als Festbraten auf den Tischen des Adels und des städtischen Patriziats. Dazu gibt es viele schriftliche und Bilddokumente, z. B. Jan Brueghel der Ältere auf seinem Bild „Der Geschmackssinn" von 1618 (Madrid, Prato) oder ein Küchenbild von David Teniers dem Jüngeren von 1644 (Den Haag, Mauritshuis). Dort sind Pasteten mit Kopf, Hals und Flügeln von Höckerschwänen dekoriert (Schneider 1989: 44, 67). Zur Beschaffung diente Zucht auf Teichen und Burggräben, bei Schlössern, Klöstern und bei Städten. Dort befanden sich die Tiere weniger aus Repräsentationsgründen, sondern als teuer bezahlte Nutztiere. Neben dem Festbraten wurde der „Schwanenpelz" genutzt, die Dunen, die Flügel als Federwisch und die Schwungfedern als begehrtes Schreibgerät. Erst viel später, als diese Produkte nicht mehr so sehr gefragt waren, wurde der Höckerschwan in eine lockere Haltung zu Dekorationszwecken entlassen.

Noch im 16. Jh. war die Art eher selten. Gessner (1555) bekam nur einmal einen vom Zürcher See zur Untersuchung und betonte, dass sie sehr selten gefangen würden. Auch Turner (1555) fasste sich in seiner Beschreibung auffallend kurz. Aldrovandi (1599) beschrieb einen Singschwan. Als Besonderheit wurde für Pfingsten 1619 über zwei von Süden über Lunden in Dithmarschen fliegende berichtet, die sich in der Luft bissen, bis einer tot herab fiel (Adolphis Dithmarsische Chronica, Leege 1905).

Der wirtschaftliche Niedergang des Adels, zusammen mit dem Aufkommen des besser schmeckenden Truthahns aus Amerika seit etwa 1525, ließ den Höckerschwan auf der Festtafel rasch verschwinden, allerdings wurden die Federn weiterhin gewonnen. Folkloristische Reste der Schwanenhaltung des Patriziats gibt es, mit Bildbeleg seit 1644, in Hamburg, nämlich die „Alsterschwäne" (Niess 1997). Königliche Schwäne leben auf der Themse in London: Elisabeth II. verfügte 2006 nach einem Pressebericht über 88 Stück. Noch aktiv ist eine Schwan-Massenhaltung im Swan Sanctuary von Egham. Einzelne Besitzer unterscheiden ihre Tiere, die einmal

im Jahr gefangen und gerupft werden, mittels eingeritzter Schnabelmarken. (Ticehurst in Kinzelbach 2005).

In Deutschland breitete sich Schwanenhaltung bzw. -zucht nach Einbußen im Dreißigjährigen Krieg aus. Dadurch kam es zunehmend zu verwilderten Beständen. Die stärkste Schwanenzucht mit bis 2.000 Stück befand sich auf der Spree und Havel um Berlin und Potsdam (Titius 1775). Schon früh wurde zwischen wilden und halbzahmen Schwänen unterschieden.

Unter domestizierten Schwänen kam es zur Entstehung einer Mutante *Cygnus olor „immutabilis"*, deren Junge mit weißem Dunengefieder schlüpfen, nicht erst grau sind und erst als Erwachsene zu Weiß umfärben (vgl. H. Chr. Andersen: Die Geschichte vom hässlichen Entlein). Diese Mutante war möglicherweise in Frankreich entstanden, wurde dann bei dem üblichen Austausch von Schwänen als Geschenk nach Polen verbracht. Dort verwilderte sie, mischte sich in wildfarbene Parkschwäne und in Wildbestände ein. Heute ist sie zu unterschiedlichen Anteilen überall zu treffen. Für das erste Auftreten (Ort, Zeit) könnte die Kunstgeschichte weitere Hinweise finden. Erst seit wenigen Jahren ist „immutabilis" auch beim Singschwan nachgewiesen.

Der wilde Höckerschwan im Ostsee-Küstenbereich wurde von verwilderten Beständen absorbiert. Er blieb nur im äußersten Nordosten. Dagegen erfolgte in ganz Deutschland eine starke Zunahme von Parkschwänen, die nur durch Übernutzung unterbrochen wurde, wie sie von den Weltkriegen berichtet wurde, mit jeweils anschließender Bestandserholung. Köppen (1989) versuchte, Wild- und Parkschwangebiet in Deutschland ungefähr abgrenzen, wonach sich ein Mischbestand von Norden her in Ost-Mitteleuropa ausbreitete In Kunst und in Volkskunst, Dekoration und Kitsch dominiert heute der Höckerschwan.

Waldrapp. Das Vorkommen des Waldrapps (*Geronticus eremita*) an vielen Plätzen in Europa ist in erster Linie durch Gessner (1555, 1585) bezeugt worden. Seine Beschreibung und Abbildung diente Linnaeus (1758) als Typusmaterial für die heute gültige Erstbeschreibung dieser Art. Zeitweise wurde sie vergessen bzw. für eine Fabel gehalten, schwer verständlich angesichts des sehr anschaulichen Gessnerschen Textes. Erst nach und nach wurden weitere Quellen, auch Knochenfunde, von der Antike bis in die Neuzeit erschlossen. Erschwerend war dabei die ständige Verwechslung des phalacrocorax (Kahlrabe) mit dem „coruus aquaticus" (= Wasserrabe, Kormoran) seit Aristoteles über Turner, Linné und viele andere. Sein lateinischer Namen ist „caleranus", „galeranus", geprägt nur auf den Waldrapp: „galerus", vgl. „galea" (Helm), ist die Nackenfeder-Haube.

„Er soll sich dem Vernehmen nach von Heuschrecken, Grillen, Fischlein und Fröschlein ernähren. Meist nistet er auf hohen Mauern von Burgruinen, wie sie in den Schweizer Berggegenden häufig sind. Im Magen eines aufgeschnittenen fand ich einst neben anderen Insekten zahlreich jene, die die Wurzeln der Frucht besiedeln, vor allem der Hirse; die Franzosen nennen sie „curtilla", die unseren die Queren („twären") nach der Lage der Beine, aus dem Geschlecht der Grillen. Sie essen auch Würmer, aus denen die nach dem Mai benannten Käfer entstehen. Sie fliegen sehr

hoch. Zwei- oder dreimal legen sie Eier. Die ersten von allen fliegen meines Wissens etwa zu Beginn des Juni weg, oder, wie mir von anderen gemeldet wurde, etwa am St. Jakobstag (= 25. Juli). Sie kommen aber zu Frühlingsanfang zur gleichen Zeit wie die Störche. Er pflegt in Gruppen zu fliegen. Laute geben sie weder häufig noch schön von sich, sondern etwa „ka ka" oder „kae kae", vor allem wenn ihnen die Küken weggenommen werden, was bei uns etwa fünf Tage nach Pfingsten zu geschehen pflegt." – „Ihre Jungen werden einige Tage, bevor sie fliegen können, aus den Nestern genommen, sie können genährt und leicht gezähmt werden, so dass sie auf die Felder ausfliegen und daraufhin wieder zurückkehren. Diese Jungen werden als Speise gelobt und werden sogar für einen Leckerbissen angesehen, von süßem Fleisch und zarten Knochen. Diejenigen, welche sie aus den Nestern nehmen, lassen in einzelnen einzelne zurück, damit sie im folgenden Jahr lieber wiederkehren" (Gessner 1585).

Mittlerweile gibt es weit über 50 historische Nachweise in Europa, von Süditalien und den Balearen nordwärts bis Thüringen. Daneben Nachrichten über die erloschenen Freilandvorkommen in Algerien, Ägypten, Syrien, Türkei; sowie über die letzten Bestände in Marokko, von denen sich mehrere Zuchtgruppen ableiten (z. B. Wien-Schönbrunn, Innsbruck, Basel, Stuttgart, Walsrode, Marlow). Zu Beginn des 17. Jahrhunderts verschwand der Waldrapp aus Europa. Als entscheidender Faktor dafür muss die Verfolgung durch den Menschen angesehen werden. Hinzu kamen veränderte Landnutzung und die Klimaverschlechterung im Pessimum der Kleinen Eiszeit.

Jagdfasan. Der Jagdfasan (*Phasianus colchicus*) ist in Europa (Niethammer 1963, Hünemörder 1970) und Nordamerika (McAtee 1945) ein Kunstprodukt aus vielfachem Besatz mit mehreren asiatischen Subspecies. Hier ist die historische Ornithologie vor allem durch den Vergleich der alten Abbildungen, die allein die Subspecies erkennen lassen, gefragt, die Geschichte dieser Art zu rekonstruieren.

Der Schwerpunkt der natürlichen Verbreitung des Kupferfasans *Phasianus c. colchicus* liegt in Transkaukasien. Weitere Vorkommen erstrecken sich über die türkische Schwarzmeerküste bis zum Bosporus (Kasparek 1988), über Südost-Bulgarien und über Nordgriechenland westwärts bis in das Tal des Nestos. Diese Subspecies wurde als erste noch vor der Neuzeit in Deutschland und Italien eingeführt. Die Subspecies *Ph. c. mongolicus* und *Ph. c. torquatus* wurden seit dem 18. Jh., *Ph. c. versicolor* erst im 19. Jh. ausgesetzt.

In Mitteleuropa wird „fasis" im 5. Jh. bei Venantius Fortunatus als Delikatesse erwähnt. Anfang des 6. Jh. begegnet die Art in einer Diät für den Frankenkönig Theuderich. Ekkehard von St. Gallen erwähnt ihn im 8. Jh. Im 9. Jh. tritt er im „capitulare de villis" von Karl dem Großen auf als eines der auf den königlichen Höfen zu haltenden Tiere. Im 11. Jh. kennt man ihn in England und Böhmen als Jagdwild. Im 12. Jh. erwähnt Hildegard von Bingen den „phasianus gallus", im 13. Jh. ist er durch Albertus Magnus und Kaiser Friedrich II. als frei lebend bezeugt, seit dem 14.

Jh. auch bei kleineren Fürsten in Bayern und Hessen. Es handelte sich um in Volieren gehaltene Zier- und Speisevögel, doch wurden sie auch ausgewildert und mit Falken bejagt. Es ist unbekannt, ob die frühen Bestände durchgehend erhalten blieben. Offensichtlich erfolgte jedoch fortwährend Nachbesatz und daher ist die Zurechnung zu den Neozoen angebracht.

Abgesehen von höheren Gebirgslagen und geschlossenen Nadelwaldungen hat man fast überall versucht, den Jagdfasan heimisch zu machen. Das Ergebnis ist unterschiedlich, die Bestände fluktuieren. Der Gesamtbestand in Deutschland lag um 1985 bei etwa 305.000 Brutpaaren (Rheinwald 1993). Besondere Siedlungsdichten werden im Tiefland zwischen Niedersachsen und Schleswig-Holstein, in Teilen Sachsen-Anhalts und am Oberrhein angetroffen. Allerdings ist die kleinräumige regionale Differenzierung sehr viel deutlicher, vgl. z. B. Heckenroth (1985). Der Bestand hängt ab vom Vorhandensein geeigneter Habitate sowie sehr stark von der Intensität der Hege bzw. der Bejagung. In Westfalen bis zu mehr als 20/km² Ackerland (nach Erlegungen) (Peitzmeier 1969). In Niedersachsen wurden 1970 um 300.000 Fasane erlegt, ohne Abgänge durch Straßenverkehr und Landwirtschaftsmaschinen. Die Bestände waren in den 30er Jahren, dann wieder seit den 50er Jahren durch Hege sehr dicht. Bestandsmaxima folgten trockenen Sommern 1959 und 1964. Der größere Teil des Bestandes in Mitteleuropa würde erlöschen ohne Nachbesatz. Der Besatz lässt den Fasan in den meisten Revieren zu einer Art Hausgeflügel in freier Wildbahn werden, was Zahlen von 3.000 Jungfasanen p. a. in einem durchschnittlichen Revier in Baden belegen.

Der Jagdfasan ist ein Tier, welches seine Existenz in Deutschland ausschließlich dem Menschen verdankt. In weiten Teilen sind die künstlich aufrecht erhaltenen Populationen als frei lebende Haustiere zu charakterisieren. Der Bestand ist fast beliebig manipulierbar. Insofern ist die Zukunft der Fasanenpopulation unmittelbar von Entscheidungen über die Landnutzung bzw. von der Umweltpolitik abhängig.

Frankolin. Der Frankolin (*Francolinus francolinus*) kommt im mittelmeerisch-vorderasiatischen Raum ursprünglich in Anatolien mit Chios, Samos, Rhodos, bei Thessaloniki, auf Cypern (locus typicus restrictus) und in den Levanteländern vor, wo sehr ausgedünnte Bestände noch heute anzutreffen sind. In diesem Gebiet war sein hellenistisch-griechischer Namen attagen, aus dem zu byzantinischer Zeit targinária, tagén, tagenárion, tagênari entstanden sind.

Außerhalb des genannten Gebiets gab es bis ins 19. Jahrhundert ganz besonders auf Sizilien, in Revieren der Toskana und Neapels (dort nur importiert aus Sizilien), in Spanien besonders bei Valencia (vgl. Stillleben von Felipe Ramirez 1629 in Madrid), vereinzelt in Algerien und Tunesien. Sie sind alle erloschen (Lilford 1862). Im 20. Jahrhundert erfolgten Besatzversuche. Eine bunte Palette anderer Vögel übernahm zeitweise den frei gewordenen Namen Frankolin.

Es stellt sich die Frage, ob die Art in historischer Zeit ein gesamt-mediterranes Verbreitungsgebiet einnahm (im Pleistozän war die Art weiter verbreitet), aus dem es

durch intensive Bejagung verschwand, oder ob die westmediterranen Vorkommen nur durch Auswilderung zu Jagdzwecken entstanden sind. Für das vergangene Jahrtausend trifft bestimmt die Annahme einer Ausbreitung durch Akklimatisation zu. Die genannten Populationen im Westen waren klein, instabil und wurden nur durch Hege oder Besatz erhalten, wie bekannt von Neapel und aus der Toscana.

Nur in Sizilien gab es einen nennenswerten frei lebenden Bestand, von dem 1858 allerdings auch nur noch Stopfpräparate übrig waren. Er verdient besondere Beachtung, denn er wurde vielleicht schon zu Zeiten König Rogers II. eingebürgert. Belegbar ist eine Einbürgerung in Apulien. Im Falkenbuch des Kaisers Friedrich II. von 1241 wird der Frankolin häufig erwähnt und abgebildet (Kinzelbach 2008b). Von anderen in den Marginalbildern gezeigten Wildhühnern, mit denen er meist in einem Atemzug genannt wird, ist er durch Größe und mit Schwarz gemischte Buntheit unterschieden. Er wird zusammen mit Nachwuchs abgebildet. Dies weist auf Fortpflanzung im Gehege oder im Freiland hin und legt einen Akklimatisationsvorgang nahe. Im Text tritt „franquillinus“, „firinquillinus“ auf, in der Marginalbeschriftung das jüngere „francolinus“. Die Deutung ist „fränkisches Huhn“, gesehen vom islamischen Raum aus, wo die Europäer pauschal als Franken bezeichnet wurden. Eine noch unbekannte Vorliebe oder ein Vergleich nach Aussehen oder Stimme führte, vermutlich während der frühen Kreuzzüge (oder auf Sizilien?), zu dieser Benennung. Gessner (1555) leitete den Namen von francus im Sinne von vornehm ab, für ein „edles“ Wild.

So lassen sich vom Falkenbuch ausgehend Zeit, Orte der Einführung eines orientalischen Vogels und die damit verknüpfte Namensgebung einkreisen. Weitere Quellen und vor allem die Untersuchung von Abfallgruben auf Knochenreste werden wahrscheinlich eine weitere Präzisierung erlauben.

4 Exotische Vögel

Synanthropie. Haus- und Nutztiere werden als Teil des Ökosystems noch immer ignoriert. Obwohl sie gleich den frei lebenden Arten konsumieren, destruieren und reduzieren – zwar gelenkt vom Menschen, dafür jedoch in ungeahnten Individuenzahlen und Biomassen unter einem ungeheuren Stoff-Umsatz. Hinzu kommt, dass zahlreiche Arten neben den im engeren Sinne domestizierten vom Menschen bereits koevolutiv erheblich verändert worden sind, z. B. Stadttaube, Fasan, Höckerschwan, Stockente (Kinzelbach 2007a, b). In zahlreichen Zuchtrassen treten Hausente, Moschusente, Hausgans, Höckergans, Haushuhn, Perlhuhn, Pfau, Wachtel, Haustaube, Wellensittich und Kanarienvogel auf. Gefolgt von einer Schar minder häufig gehaltener und phänotypisch bisher noch weniger offensichtlich veränderter Arten von Gehege- und Käfigvögeln. Auch deren (Domestikations-)Geschichte ist Gegenstand einer historisch-ornithologischen Erforschung.

Schon früh versammelten Herrscher Exoten um sich, als Ausweis von Machtausübung bis in fernste Weltgegenden. Schon das Römerreich hatte mehr und engere Beziehungen zur subsaharischen Fauna in Mauretanien und im Sudan als früher erahnt. Nachweisbar ist z. B. die Kenntnis von Jako und Hornrabe. Aus Südasien kamen, vielfach abgebildet, Alexander- und Halsbandsittich, weiße Kakadus, der Goldfasan. Ferne Kenntnis des Paradiesvogels, aufgegriffen weit vor dem „Zeitalter der Entdeckungen" tritt uns im Falkenbuch Friedrichs II. und bei Albertus Magnus entgegen (Stresemann 1954, Kinzelbach 2008a, b).

Moderne Verschleppung und Verwilderung von Arten (Neozoen, vgl. Gebhardt, Kinzelbach, Schmidt-Fischer 1996, Kinzelbach 2001) erfolgte auch hinsichtlich von Vögeln wie Nandu, mehrere Flamingo-Arten, Halsbandsittich und weitere Papageien. Schon früh kam es für Jagdwild zu Besatz mit ortsfremdem Zuchtmaterial, wie die o. g. Beispiele Jagdfasan und Frankolin zeigen. In jüngster Zeit erfolgte Aufbau stabiler Populationen von Trauerschwan, Mandarinente, Kanadagans, Rostgans, Nilgans; weitere werden folgen.

Wir leben im Zeitalter des Anthropozoikums. Die Dynamik des Menschen beschleunigt sich im Zeitalter der Globalisierung und reißt Fauna, Flora und Habitate mit sich. Schon immer galt nach Heraklit: Alles fließt. Angesichts der immer rascheren Veränderungen verlieren sich die Dokumente für frühere Zustände sehr rasch. Es gilt, sie festzuhalten, zum Nachweis der Wurzeln unseres Ökosystems und zur Rekonstruktion virtueller historischer Lebewelten.

Literatur

Albertus Magnus on Animals. A Medieval Summa Zoologica. Translated and annotated by Kitchell KF Jr., Resnick IM (1999) Vol. I. I-XLII, 1-856, Vol. II. I–XXII, 857–1027. The John Hopkins University Press, Baltimore and London

Aldrovandi U (1599, 1600, 1603) Ornithologiae hoc est de avibus historiae Libri XII. Cum indice septendecim linguarum. Vol. I. 1599, 893 S., Register; vol. II. 1600, 862 S., Register; vol. III. 1603, 560 S., Register, Bononiae (Teobaldini)

Alessio G (1963) Note linguistiche sul De arte venandi cum avibus di Federico II. Archivio Storico Pugliese 16: 84–149

Berthold P, Fiedler W (2005) 32-jährige Untersuchung der Bestandsentwicklung mitteleuropäischer Kleinvögel mit Hilfe von Fangzahlen: überwiegend Bestandsabnahmen. Vogelwarte 43: 97–102

Bezzel E (1994) Werden „südliche" Gastvögel und Brutgäste nördlich der Alpen häufiger? Versuch eines säkularen Überblicks am Beispiel Bayerns. Vogelwelt 115: 209–226

Dioscurides. Hans Gerstiger: Dioscurides, Kommentarband zur Faksimileausgabe, 94 S. Cod. Vindob. medic. Graec. 1 der Österreichischen Nationalbibliothek. Codices Selecti Phototypice Impressi. Facsimile vol. XII, Commentarium vol. XII. Graz 1970 (Akadem. Druck- und Verlagsanstalt)

Dittrich S., Dittrich L (2004) Lexikon der Tiersymbole. Tiere als Sinnbilder in der Malerei des 14. –17. Jahrhunderts. Imhof Verlag, Petersberg

Gallazzi C, Settis S (ed.) (2006) Le tre vite del Papiro di Artemidoro. Voci e sguardi dall' Egitto greco-romano. Electa, Milano.

Gattiker E, Gattiker L (1958) Die Vögel im Volksglauben. Wiesbaden

Gebhardt H, Kinzelbach R, Schmidt-Fischer S (Hg.) (1996) Gebietsfremde Tierarten. Auswirkung auf einheimische Arten, Lebensgemeinschaften und Biotope. Situationsanalyse.ecomed verlagsgesellschaft. Landsberg

Gessner C (1555) Historia animalium liber III, qui est de avium natura. Christoffel Froschower, Zürich

Gessner C (1585) Historia animalium liber III. qui est de avium natura. Nunc denuo recognitus ac pluribus in locis emendatus, multisque nouis iconibus & descriptionibus locupletus. Robertus Cambier, Frankfurt a. M.

Grimm C (1997) Stilleben. Die niederländischen und deutschen Meister. Belser Verlag, Stuttgart, Zürich

Heckenroth H (1985) Atlas der Brutvögel Niedersachsens 1980. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen 14: 1–428

Houlihan PF (1988) The birds of Ancient Egypt. The American University in Cairo Press, Cairo

Hünemörder ChrW (1970) „Phasianus“ Studien zur Kulturgeschichte des Fasans. Bonn, Rheinische Fr. Wilhelm-Universität, S. 430-494, pl. 1–17

Kalela O (1950) Zur säkularen Rhythmik der Arealveränderungen europäischer Vögel und Säugetiere, mit besonderer Berücksichtigung der Überwinterungsverhältnisse als Kausalfaktor. Orn Fenn 27: 1–30

Kasparek M (1988) Zum ursprünglichen Vorkommen und zur Wiedereinbürgerung des Fasans (*Phasianus colchicus*) in der Türkei. Verh ornithol Ges Bayern 24: 725–735

Kasparek M. (1996) Dismigration und Brutarealexpansion der Türkentaube *Streptopelia decaocto*. J Orn 137: 1–33

Keller O (1913) Die antike Tierwelt. Bd. II. Leipzig

Kinzelbach R, Hölzinger J(2000): Marcus zum Lamm (1544–1606). Die Vogelbücher aus dem Thesaurus Picturarum. Eugen Ulmer, Stuttgart

Kinzelbach R., Springer K (1999) Die Sperbergrasmücke (*Sylvia nisoria*) um 1550 bei Straßburg im Elsaß. Vogelwelt 120: 1–5

Kinzelbach R (1986) New records of Alexander's Parrot, *Psittacula krameri* from Egypt and the Levant countries. Zoology in the Middle East 1: 69–72

Kinzelbach R (1986) New records of Goliath Heron, Yellow-billed Stork, Blyth's Reed Warbler and Clamorous Reed Warbler in the Middle East. The Ornithological Society of the Middle East, Bulletin 17: 13–17

Kinzelbach R (1995) Der Seidenschwanz, *Bombycilla garrulus* (Linnaeus 1758), in Mittel- und Südeuropa vor dem Jahr 1758. Kaupia, Darmstädter Beiträge zur Naturgeschichte 5: 1–62

Kinzelbach R (1995) Karmingimpel *Carpodacus erythrinus* im 15. und 16. Jahrhundert am Oberrhein. Vogelwelt 116: 285–292

Kinzelbach R (1995) Laufhühnchen *Turnix sylvatica* im antiken Gallien. Vogelwelt 116: 159–160

Kinzelbach R (1995) Vogelwelt und Klimaveränderung im 16. Jahrhundert. Neue Quellen und Ergebnisse der Historischen Ornithologie. – Die Naturwissenschaften 82: 499–508

Kinzelbach R (1999) Historische Ornithologie – eine keineswegs verstaubte Wissenschaft: Vogelwelt und Klima im 16. und 17. Jahrhundert. Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin N.F. 38: 37–54

Kinzelbach R (2001) Das Jahr 1492: Zeitenwende für Flora und Fauna? - Rundgespräche der Kommission für Ökologie 22: 15–12, Gebietsfremde Arten, die Ökologie und der Naturschutz. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München

Kinzelbach R (2002) Areal und Ausbreitung der Beutelmeise *Remiz pendulinus* (L., 1758) vor dem 19. Jahrhundert. Ökol Vögel (Ecol Birds) 24: 65–95

Kinzelbach R (2004) The distribution of the Serin *Serinus serinus* (L., 1766) in the 16th century. J Orn 145: 177–187

Kinzelbach R (2005) Das Buch vom Pfeilstorch. Basilisken-Presse Marburg

Kinzelbach R (2007a) Veränderungen der Tierwelt Mitteleuropas im letzten Jahrtausend. Rundgespräche der Kommission für Ökologie 32: „Natur und Mensch in Mitteleuropa im letzten Jahrtausend“, Bayerische Akademie der Wissenschaften. Verlag Friedrich Pfeil München. S. 81–98.

Kinzelbach R (2007b) Der Treibhauseffekt und die Folgen für die Tierwelt. Klimawandel – ein Feigenblatt? Biologie in unserer Zeit 37: 250–259

Kinzelbach R (2008a) Kaiser Friedrich II. De arte venandi cum avibus. Die Arten der Vögel. In: Fansa M, Ermete K (Hg.). Kaiser Friedrich II. (1194-1250). Welt und Kultur des Mittelmeerraumes. Begleitband zur Sonderausstellung „Kaiser Friedrich II. (1194-1250). Welt und Kultur des Mittelmeerraums“, Landesmuseum Natur und Mensch Oldenburg. Philipp von Zabern, Mainz. S. 268–299.

Kinzelbach R (2008b) Modi auium – Die Vogelarten im Falkenbuch des Kaisers Friedrich II. In: Fansa M, Ritzau C (Hg.). Von der Kunst mit Vögeln zu jagen. Das Falkenbuch Friedrichs II. - Kulturgeschichte und Ornithologie. Begleitband zur Sonderausstellung „Kaiser Friedrich II. (1194–1250). Welt und Kultur des Mittelmeerraums“ im Landesmuseum Natur und Mensch Oldenburg. Philipp von Zabern, Mainz. S. 62–135.

Köppen U (1989) Zur Bestandsentwicklung und gegenwärtigem Status des Höckerschwans (*Cygnus olor*) in Mitteleuropa. Beitr Vogelkd 35: 182–192

Leege O (1905) Die Vögel der Ostfriesischen Inseln. Verlag W. Haynel, Emden, Borkum

Lilford Lord (1862) On the Extinction in Europe of the Common Francolin (*Francolinus vulgaris*, Steph.) Ibis 4: 352–356

Lindner K (1973) Das Gedicht vom Vogelfang des Nemesian. Bonner Zool Beitr 24: 204–218

Linnaeus C (1758) Systema naturae. X. Ed.Holmiae. Faksimile-Nachdruck 1956, Brit Mus Nat Hist, London

Lockwood WB (1993) The Oxford dictionary of British bird names. Oxford Univ. Press, Oxford, New York

Mayr E (1926) Die Ausbreitung des Girlitz (*Serinus canarius serinus* L.). Ein Beitrag zur Tiergeographie. J Orn 74: 571–671. - Nachtrag: Orn Mber 1927: 42

McAtee WL (1945) The Ring-Necked Pheasant and its management in North America. Washington D. C.

Niehuis M (1982) Änderungen in der Vogelfauna von Rheinland-Pfalz. Pfälzer Heimat 33: 96–125 – Berichtigungen und Ergänzungen. Pfälzer Heimat 33: 171

Niess H (1997) Hamburgs Alsterschwäne. Rasch & Röhring, Hamburg

Niethammer G (1963) Die Einbürgerung von Säugetieren und Vögeln in Europa. Hamburg, Berlin

Peitzmeier J (1969) Avifauna von Westfalen. Abh Landesmus Naturkunde zu Münster in Westfalen 31. Fasan: 231–233 F. Frh. v. Fürstenberg

Rheinwald G (1993) Atlas der Verbreitung und der Häufigkeit der Brutvögel Deutschlands – Kartierung um 1985. Schriftenreihe des Dachverbandes Deutscher Avifaunisten 12

Roth-Bojadzhiev G (1985) Studien zur Bedeutung der Vögel in der mittelalterlichen Tafelmalerei. Böhlau Verlag, Wien

Schneider N (1989 Stilleben. Realität und Symbolik der Dinge. Taschen, Köln

Schüz E (1966) Über Stelzvögel (Ciconiiformes und Gruidae) im Alten Ägypten. Vogelwarte 23: 263–283

Springer K (2001) Historische Darstellungen der Großtrappe (*Otis tarda*). Verh Gesch und Theorie der Biologie 7: 319–333

Stresemann E, Nowack E (1958) Die Ausbreitung der Türkentaube in Asien und Europa. J Ornithologie 99: 243–296

Stresemann E (1954) Die Entdeckungsgeschichte der Paradiesvögel. J Orn 95: 263–291, Taf. VII-VIII

Suolahti H (1909) Die deutschen Vogelnamen. Eine wortgeschichliche Untersuchung. Verlag Karl J. Trübner, Straßburg

Thompson D'Arcy W (1936) A glossary of greek birds. London, Oxford.

Titius JD (1775) Vom Nutzen und Unschädlichkeit der Schwäne. Berlinische Sammlungen zur Beförderung der Arzneywissenschaft, der Naturgeschichte, der Haushaltungskunst, Kameralwissenschaft und der dahin einschlagenden Litteratur Bd. 7: 583–592

Turner W (1544) Avium praecipuarum quarum apud Plinium et Aristolelem mentio est, brevis et succincta historia. Ex optimis quibusque scriptoribus contexta, scholio illustrata & aucta. Adiectis nominibus Graecis, Germanicis & Britannicis. Per. Dn. Guilemum Turnerum, artium & Medicinae doctorem. Johannes Gymnicus, Köln

Waldburg Wolfegg, Ch zu (1997) Venus und Mars. Das Mittelalterliche Hausbuch aus der Sammlung der Fürsten zu Waldburg Wolfegg. Prestel, München

Yapp WB (1981) Birds in medieval manuscripts. The British Library, London

The Fifth Element: On the Emergence and Proliferation of Life on Earth[1]

Max M. von Tilzer

Zusammenfassung

Die Entstehung des Lebens auf der Erde vor 3,5–3,8 Milliarden Jahren kann als eine Abfolge von Schritten der Selbstorganisation angesehen werden. Wichtigste Voraussetzungen dafür waren das Vorhandensein von flüssigem Wasser und die Abwesenheit von molekularem Sauerstoff in der Atmosphäre. Die Frage, ob die Speicherung von Erbinformation durch spezifische Moleküle oder die Herausbildung eines autonomen Stoffwechsels den entscheidenden Schritt der Lebensentstehung dargestellt hat, ist umstritten. Der letzte gemeinsame Vorfahre allen Lebens müsste sämtliche heute lebenden Organismen gemeinsamen Eigenschaften auf sich vereint haben. Die ersten autotrophen Organismen waren chemolithotrophe Mikroorganismen. Photosynthetische Bakterien entwickelten sich aus

[1] Nach dem Vortrag „Das Fünfte Element: Vom Ursprung und der Entfaltung des Lebens auf der Erde" im Umwelthistorischen Kolloquium am 14.November 2007. – Dieser Vortrag war als Öffentlicher Abendvortrag in deutscher Sprache eingebettet in den Workshop „Elements – Continents", den Bernd Herrmann und Christine Dahlke als Gemeinschaftsveranstaltung für das Graduiertenkolleg und die Deutsche Nationalakademie LEOPOLDINA organisierten. Die Schriftfassung wird in der NOVA ACTA LEOPOLDINA zusammen mit den andern Beiträgen des Workshops erscheinen. Herr von Tilzer hat der Aufnahme seines Beitrages auch an dieser Stelle freundlicher Weise zugestimmt. Der Titel des Beitrags verdankt sich der von den Organisatoren vorgegebenen Systematik, die den klassischen vier Elementen (Feuer, Wasser, Luft und Erde) als fünftes konstitutives Element, auch aller menschlichen Lebensformen, die Biota hinzufügt.

diesen. Der wahrscheinlich größte Durchbruch in der Evolution des Lebens stellte die Herausbildung der oxygenen Photosynthese vor mindestens 2,7 Milliarden Jahren dar. Molekularer Sauerstoff entsteht dabei als Abfallprodukt bei der Spaltung von Wasser. Erste Spuren von Sauerstoff traten vor 2,2–2,4 Milliarden Jahren auf. Als Folge stand der Biosphäre nicht nur ausreichend organische Substanz, sondern auch genügend Energie zur Verfügung. Erst dies erlaubte die Herausbildung von höheren Formen des Lebens. Die folgenden Schritte sind dabei entscheidend gewesen: Die Entwicklung der Eukaryonten, vor 1,4–1,6 Milliarden Jahren, die Evolution mehrzelliger Pflanzen und Tiere (letztere vor ca. 600 Millionen Jahren) und die Eroberung des Festlands vor etwa 430 Millionen Jahren. Die Entstehung des zu diskursivem Denken befähigten menschlichen Gehirns steht gleichrangig neben den vorgenannten Errungenschaften der biologischen Evolution.

Nach dem Ende der letzten Vereisung vor etwa 10.000 Jahren wurde die biologische Evolution des Menschen durch die zivilisatorische und kulturelle Entwicklung abgelöst. Da jede Generation auf den Errungenschaften der vorhergehenden aufbauen konnte, kam es seit dem Beginn der Neuzeit zu einer starken Beschleunigung der naturwissenschaftlich-technischen Entwicklung. Diese, sowie das seit 1800 einsetzende beschleunigte Wachstum der Weltbevölkerung haben zu einer Beeinflussung der Umwelt auf globaler Ebene geführt. In Würdigung dieser Tatsache wurde vorgeschlagen, eine neue geologische Epoche, das Anthropozän zu definieren. Als Folge der menschlichen Zivilisation kommt es zur Auslöschung von biologischen Arten in einem Ausmaß, das mit den größten Massensterben im Verlaufe der Erdgeschichte vergleichbar ist. Die Verluste an heimischen Arten werden zum Teil durch die weltweite Ausbreitung von ökologisch anspruchslosen Arten mit hohen Vermehrungsraten ersetzt.

1. Introduction

Many pre-requisites had to be met for life to emerge and thrive on Earth. For the evolution of higher forms of life including intelligent ones, extended periods of time were required, and additional conditions had to be fulfilled. From this we conclude that complex life in the Universe is an unlikely occurrence in terms of statistics (Ward & Brownlee 2003).

It is the aim of this article to provide an overview of the steps leading to life on Earth and on the evolution of the diversity among the organisms we encounter today. Moreover, we will give some background concerning the historic development of the theory of evolution. The article ends with a brief description of the influence of our own species on the biosphere.

2. The formation of the Earth System

The evolution of the Universe, from its very beginnings, as well as the formation of the solar system and of planet Earth, provided fundamental prerequisites for the emergence and the subsequent evolution of life on Earth.

2.1. The creation of the Universe

In 1927, the Belgian astronomer and priest Georges Lemaître (1894-1966) has proposed that the Universe was created by the explosion of a "*primeval atom*". In 1929, Edwin P. Hubble, based on the observation of receding motions of distant galaxies, supported Lemaître's hypothesis: By extrapolating cosmic expansion back, the conclusion was drawn that the entire cosmos in its beginning was concentrated at one single point, termed the *Big Bang Singularity* (Hawking 1988). The current best estimate of the timing of the Big Bang, and hence the age of the Universe, is 13.7 billion years.

2.2. Pre-requisites for life based on the history of the Universe

Roughly 380,000 years after the Big Bang, the average temperature of the Universe had cooled to 3,000 K. This allowed the formation of atoms. We can imagine the Universe at this time as a vast and almost empty space, filled only with highly dilute hydrogen and helium gas. The afterglow of the process, by which the Universe became transparent, is the Microwave Background which today, owing to the continued expansion of the Universe, has a temperature of ca. 2.7 K.[2] A remarkable feature of the *Microwave Background* is its highly homogeneous spatial distribution which is also reflected in the large-scale distribution of galaxy clusters (Weinberg 1994).

2.2.1. Heterogeneous distribution of matter in the early Universe

However, slight heterogeneities in the distribution of matter in the early Universe, as evident from temperature variations by 10^{-5} K in the microwave background do exist (Smoot 1991). These were sufficient for the accretion of material under the influence of gravity.

2.2.2. The synthesis of chemical elements heavier than Helium

As material coalesced, the hydrostatic pressure increased at the centers of the primordial aggregates of matter, leading to rising temperatures that finally led to nuclear fusion of hydrogen to helium. To the present day, this process is the domi-

[2] The decrease in the temperature of the radiation background can also be related to the Doppler red shift due to the receding motion of the outer boundaries of the observable Universe (Hawkins, 1988).

nant source of energy in the cores of *main-sequence stars*. About one billion years after the Big Bang, large galaxies had formed (Loeb, 2006).[3]
Following the formation of first-generation stars, chemical elements heavier than helium were synthesized.[4] Elements up to iron are synthesized by energy-yielding nuclear fusion. Elements heavier than iron are formed by neutron capture in massive stars and during explosions of supernovae. At least part of this material subsequently was ejected into interstellar space by ageing stars[5] and during supernova explosions.

2.2.3. The origin of the solar system and of the Earth
Interstellar material thus formed provided the raw material for the accretion of *second-generation stars* such as the Sun and its planets. Dust particles within a disk surrounding the Sun attracted more material by gravitational pull, leading to the formation of planets. The overall accretion process of the Earth took no longer than 33±2 million years (Kleine et al. 2002).[6]

2.2.4. The establishment of clement conditions on Earth
The advent of life on Earth required the cessation of life-threatening impacts, the formation of a solid Earth surface, a temperature range suitable for life, and the formation of an atmosphere and a hydrosphere. Life could possibly have formed more than once during extended quiescent periods between massive impacts during the preceding period (Bada 2004). Around 3.8 billion years ago, however, impact frequency significantly leveled off, and life-supporting conditions persisted (Sleep et al. 1989).

3. What is life?

Two fundamental positions exist concerning the specific ontological definition of life: The *vitalists* claim that in addition to the physical and chemical characteristics, organisms are controlled by principles that cannot be explained in terms of natural

---

[3] The most powerful telescopes at present allow the observation of objects as they were created about one billion years after the Big Bang.

[4] In cosmochemistry all chemical elements heavier than helium are called „*metals*“. They comprise only 2% of the total mass of the visible universe. (Up to 90% of the total mass of the Universe is believed to consist of “*dark matter*”).

[5] When stars have consumed the hydrogen fuel in their cores, they expand to form *Red Giants*, and eject ca. 30% of their mass into space. Thereafter helium is the dominant fuel in stellar cores from which heavier nuclei (up to Fe) are synthesized by fusion. Nucleosynthesis of heavier elements occurs in massive stars and during the explosions of *supernovae* by the capture of neutrons by the atomic nucleus. This process requires the input of energy.

[6] By definition, the formation of 99% of a planet’s metal core is considered to represent the termination of the accretion process.

sciences (*entelechy*).[7] Vitalist positions have dominated from Antiquity (Aristotle) to the eighteenth century. However, the development of experimental natural sciences during the Renaissance and the subsequent *Age of the Enlightenment* have prompted the *mechanist* position, which states that, at least in principle, all characteristics of life can be explained in terms of natural sciences. This is the generally accepted view in natural sciences today.

3.1. Hierarchical complexity

Aristotle has distinguished three essential features of life. They represent a hierarchical order of increasing complexity:
Anima vegetativa: All life is characterized by growth. This applies to all organisms, but is the only definition applicable to plants.
Anima sensitiva: Some organisms are capable of sensing external stimuli and respond to them. This characterization applies to both animals and humans.[8]
Anima rationalis: Only we humans are aware of our own selves and are capable of cognition.

3.2. Definition of life by its most salient features

Erwin Schrödinger, in his influential booklet "*What is Life*" (1945), has focused on two particularly astounding features of organisms: (1) Their enormous complexity, which, in thermodynamic terms, can be characterized by extremely low entropy (or, conversely, high content of information, "*neg-entropy*"). (2) Schrödinger moreover emphasized the importance of genetic information encoded in the chromosomes. His views have paved the way for the development of molecular biology and the deciphering of the genetic code by Francis Crick and James Watson in 1953 (Moore 1994).

Autonomous metabolism and *replication* represent the most salient characteristics of life. However, we can speak of life only if all of the following criteria are met:

1. *Confined to boundaries*: Organisms are enclosed within body walls that separate the interiors of an organism from its environment.
2. *Metabolism and internal regulation*: Within its boundaries, an organized system of cellular components allows complex metabolic pathways.
3. *Exchange with the environment*: Energy and nutrients are taken up from the environment, and waste products are released to the environment.

---

[7] The term "*entelechy*" was first used by Greek philosophers including Aristotle. In modern history it was re-introduced by W. Leibnitz (1646-1716). The German biologist and philosopher H. Driesch (1867-1941) used the term to define a fundamental feature of life according to a neo-vitalist position.

[8] It has since then become abundantly clear that plants are capable of responding to a great many of external influences, in particular to light and gravity.

4. *Sensibility to external stimuli*: Receptors enable organisms to receive information about their respective physical environments that can trigger responses by these organisms.
5. *Reproduction*: Organisms generate offspring, thereby transferring genetic information to subsequent generations.
6. *Growth and differentiation*: Comparatively simple germs (spores or fertilized gametes), during the juvenile development of organisms, differentiate into body architectures of considerably greater complexity.
7. *Evolution*: The interplay of mutations of the genetic makeup and selection by the environment (both non-living and living), leads to the emergence of new forms of life.

4. The origin of life

The *Genesis* of the Bible explains the origin of life as an act of God, who, at one point, has been breathing life into clay: By contrast, natural scientists from Aristotle to Isaac Newton had assumed that life is continuously emerging spontaneously from non-living matter. This hypothesis was falsified by experiments during the 17th and 18th centuries. Based on this evidence, Louis Pasteur in 1864 formulated the principle *omne vivum ex vivo* (all life comes from life). Nevertheless, the view that living entities did emerge from non-living precursors in principle is still held today. However, we now think that life was formed only once, and that this process took place in the distant past. Two principle scenarios concerning the origin of life have been proposed:

4.1. Spontaneous generation of life on Earth

In a lecture series of 1867/68, Ernst Haeckel postulated the existence of a "primordial slime" (Urschleim in German)[9] as an intermediary between non-living and living matter. The Russian A.I. Oparin in 1924 and the British biochemist J.B.S. Haldane in 1929 independently (and probably also not aware of Ernst Haeckel's work), put forward the hypothesis that life was formed at an early stage of Earth history by self-organization from a "pre-biotic soup" consisting of non-biologically synthesized organic molecules, and that this process required an atmosphere free of molecular oxygen.

4.2. The Panspermia Hypothesis

This hypothesis states that life has originated *somewhere else* in the Universe, and that Earth was seeded with complex forms of life, once it had become habitable

[9] In fact, the term "*Urschleim*" was first used by another eminent German biologist Lorenz Oken (1779-1851) who considered vesicles filled with primordial slime as the material organisms are made of, thus anticipating the living cell.

(Warmflash & Weiss 2005). The term *Panspermia* originally is based on the teachings of the Greek philosopher Anaxagoras (ca. 500–428 BCE) who suggested that all things, including life, originated from the combination of tiny seeds pervading in the cosmos. Panspermia was revived by Lord Kelvin (1824–1907) and Hermann von Helmholtz (1821–94), and was made into a scientific hypothesis by Svante Arrhenius (1907). The main argument in favour of the Panspermia Hypothesis is that the time-span between the establishment of clement conditions on Earth and the first occurrence of life would have been insufficient for the evolution of even the most primitive organisms (Line 2002).[10] Advocates of Panspermia included eminent scientists such as Francis Crick and Leslie Orgel (1973), and Fred Hoyle (1983).

However, the dominant view today is that life did emerge on Earth. The following arguments can be put forward in favour of this conclusion: (1) Panspermia does not explain the origin of life as such, but just puts this process to a faraway place and possibly a more distant past that would not have been possible on Earth. (2) Space transit of "*seeds of life*" is difficult to imagine, given the environmental conditions in interstellar space that are hostile to any living structures.[11] (3) Due to the vastness of the Universe, it statistically is highly improbable that seeds of life could have reached Earth, unless they were exceedingly abundant or transmitted to Earth on purpose by an intelligent civilization ("directed panspermia") as proposed by Hoyle.

4.3. Steps leading to living structures

Several successive processes are believed to have occurred towards the emergence of living structures on Earth. They can be subdivided into a pre-biotic evolution, and the emergence of life itself.

4.3.1. Pre-biotic evolution

Pre-biotic evolution provided the building-blocks of living matter.

- Synthesis of pre-biotic macromolecules
  The generation of pre-biotic molecules on Earth from simple precursor molecules, as suggested by Oparin and Haldane, was first simulated in the famous Miller-Urey-*Experiment* (Miller 1953).[12] Meteorites and comets could have acted as additional vehicles for the introduction to Earth of organic molecules that previously had formed in interstellar space (Chyba & Sagan 1992). From small organic precursor molecules, macromolecules on Earth could either have been synthesized on clay minerals in hydrothermal systems (Hazen 2001), or in aero-

[10] For example, Lynn Margulis (1996) has succinctly stated that (as quoted after Line, 2002): "...*to go from bacteria to people is less of a step than to go from a mixture of amino acids to that bacterium*".

[11] Particularly life-threatening would have been ultraviolet and ionizing radiation in interstellar space.

[12] The Miller-Urey Experiment possibly is flawed on the grounds that the assumed chemical composition of the atmosphere at the time of life-formation, especially its high ammonia content, thus far has not been confirmed.

sols in which high concentrations of an array of small organic molecules are found. Aerosol particles found in today's atmosphere contain a high variety of organic molecules at concentrations sufficiently high to undergo chemical reactions (Dobson et al. 2000).

- Chiral selection
  Handedness (chirality) of asymmetric biological molecules is one of the most distinctive features of all living structures (Bada 1997). In organisms, only one of the two possible optically active enantiomers of organic macromolecules such as proteins, sugars, and nucleic acids is found. Thus far, no 100%-effective selection process of one enantiomer over the other could be simulated experimentally (Bada 1995). The origin of handed biological molecules in biological material is among the major as yet unresolved enigmas in connection with the emergence of life.

- Formation of biological membranes
  Experiments with the aim of simulating the generation of pre-biotic structures from a mixture of precursor molecules under the presumed environmental conditions at the time such as the Miller-Urey-Experiment yielded small droplets that sometimes evolved into membrane-enclosed *micro-spheres*. More recently, the formation aerosol droplets surrounded by bi-layer membranes has been suggested as possible pre-biological reactors (Dobson et al. 2000).

4.3.2. Autonomous pre-biotic structures

As result of pre-biotic evolution, structures must have formed initially that did not fulfil all criteria of organisms. They were called *Progenotes* by Woese (1998). Progenotes must have had an autonomous metabolism and some form of replication. It is a matter of scientific debate which step came first.

- The Replication-first scenario
  By far the most popular candidate for a primordial replicator is RNA. The strongest argument in favour of this scenario is that RNA is more readily synthesized than DNA, and that DNA can easily evolve from RNA (Orgel 1994). In fact, some RNA molecules ("*ribozymes*", Cech 1986) turned out to be self-replicating. Later the role of RNA as the first replicator was challenged because of the difficulties in synthesizing molecules of this level of complexity by non-biological reactions, and alternative scenarios have been proposed. For example, Cairns-Smith (1982, 1985) has suggested that the first hereditary information was stored by mineral crystals such as clays. By genetic takeover, autonomous replicators could have subsequently been formed by heterogeneous catalysis by the adsorption of organic molecules onto the clay surfaces.

- The Metabolism-first scenario
  Recently Shapiro (2007) has suggested that simple cyclic reaction chains had formed within primordial vesicles. The first transfer of information from one generation to the next could have been based not on molecules that encoded this information, but by the molecules themselves, which represented a "*compositional genome*".

Although replication-first scenarios are more widely accepted, the metabolism-first scenario appears more attractive, based on probability considerations.

4.3.3. The emergence of life: The Annealing Hypothesis[13]

According to Woese (1998), pre-biotic structures (*progenotes*) only contained simple genomes on small chromosomes, capable of transcription, however inaccurate. As evolution progressed, new and more effective proteins and novel metabolic pathways emerged. Internal organization became progressively more rigid. Replication and translation became more accurate, giving rise to offspring that closely resembled the parent generation. Changes in the genetic makeup (mutations) allowed the evolution through vertical gene transfer. *At this stage, all criteria of life were met.*

4.4. The Last Universal Ancestor

All forms of life share a large number of common features.[14] Charles Darwin was the first to design a *Tree of Life* which described the evolution of life descending from a single universal ancestor. This concept, still held today, implies that life, as we know it today, emerged only once during Earth history. Nevertheless, the modern concept of LUCA in essence is a construct. It represents no more than the point at which the lines suggesting the hierarchy of similarities and differences between organisms meet (Fig. 1).

---

[13] The term „*annealing*" is derived from technology and means hardening of steel by which a more organized metal lattice is formed.

[14] Features common to all extant organisms include: 20 left-handed amino acids, DNA-based replication using the same genetic code, energy conservation by ATP-synthesis, pathways of intermediate metabolism, and biosynthesis of major cellular components.

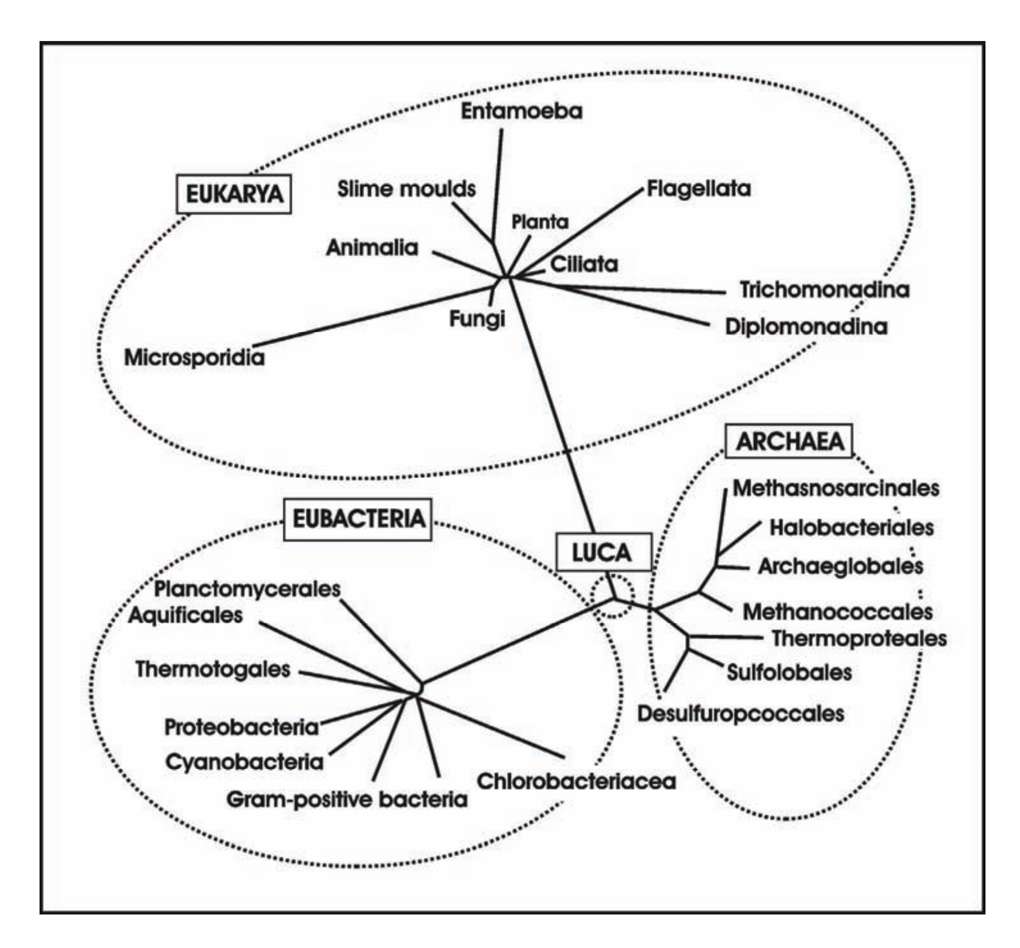


Fig.1. The Universal Tree of Life, based on base sequence analysis of ribosomal RNA. The Last Universal Common Ancestor (LUCA) is positioned where the lines leading to the *Tree Domains of Life* meet. Although molecular similarities also imply phylogenetic relationships, this graph does not claim to represent a reconstruction of the macro-evolution of life. To make this clear, no time-axis is shown. Modified from Dawkins, 2004.

If LUCA indeed had all features that are common to all organisms of today, it would represent the *largest common denominator* of all life. However, only about 60 proteins are shared by all extant organisms (Koonin 2003). These would be by far too few to allow all cellular structures and functions. Koonin arrived at an estimate of the gene-pool size of LUCA of ca. 600. Many of the genes of LUCA therefore since then must have been lost. Conversely, it cannot be excluded that some of the genes shared by all organisms of today might have been acquired only later by horizontal gene transfer. Woese 1998 asserts that LUCA was not yet a true organism, but was a tight consortium of progenotes.

4.5. The Tree Domains of Life

Based on the analysis of ribosomal RNA–sequences, Woese & Fox (1977) have distinguished between *Three Domains of Life* and designed a *Universal Tree of Life* (Fig. 1; Woese et al. 1990). Although the Three-Domain-Concept at present is widely accepted, eminent evolutionary biologists think that the distinctions between *Prokaryotes (Archaea* plus *Eubacteria*) on the one, and *Eukaryotes* on the other, more appropriately reflect the relationships between the main groups of organisms. This is because the difference in the level of complexity of the Prokaryotes *vis á vis* the Eukaryotes is to be considered to represent a more significant distinctive criterion than the differences between the Archaea and the Eubacteria (Mayr 1998).

5. Evolution of our views on the evolution of life

Since Aristotle the dominant view of science was that organisms, once they had come into existence, remained unchanged. The idea that life has undergone an evolution once it was created, was slow in coming.

5.1. The natural system and the Tree of Life

The Swedish natural scientist Carl von Linné (Linnaeus; 1707-78) was the first to systematically categorize the plant and animal kingdoms in 1735. Whereas his first system was rather artificial, he later attempted to base his system on similarities and differences in the morphological features of the organisms. Although he believed that organisms were constant entities like minerals, his natural system later became the basis for the first phylogenetic *Tree of Life*.

5.2. Catastrophism

The French naturalist Georges Cuvier (1789-1832) observed that some fossil remains of vertebrates belonged to species that no longer exist. From this he rightly concluded that these forms were eliminated by catastrophic events during Earth history. His *Catastrophism* was strongly opposed by the British geologist Charles Lyell (1797-1875) who's *Principle of Actualism* stated that mechanisms and processes acting today also have been in effect during the geologic past, implying continuity during Earth history. The role that mass extinctions might have played in the evolution life subsequently was neglected.

5.3. Lamarckism

Jean-Baptiste de Lamarck (1744-1829) was the first to propose that organisms have descended from ancestral forms by an evolutionary process. As mechanism leading to the emergence of new forms of life he postulated the heritability of acquired characteristics in response to environmental influence. In modern terms this implies that the environment directly acts on the gene pool of organisms to make

them more suitable for survival. To the present day, the enormous scientific merits of Lamarck have been significantly underrated.[15]

5.4. Darwinism

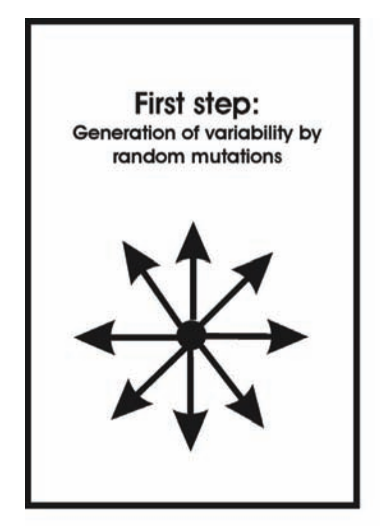
The Theory of Evolution, founded by the British geologist Charles Darwin (1809-1882) is considered to be one of the most important breakthroughs of modern natural sciences. The essence of Darwin's theory is that biological variability is generated by chance processes, and that the direction of evolution is due to the survival of the fittest. Darwin's theory later was corroborated by both genetics and ecology: (1) Mutations (changes in the genome) in principle are random and non-directional. (2) Selective pressure is exerted by the environment, including competing organisms (Fig. 2).

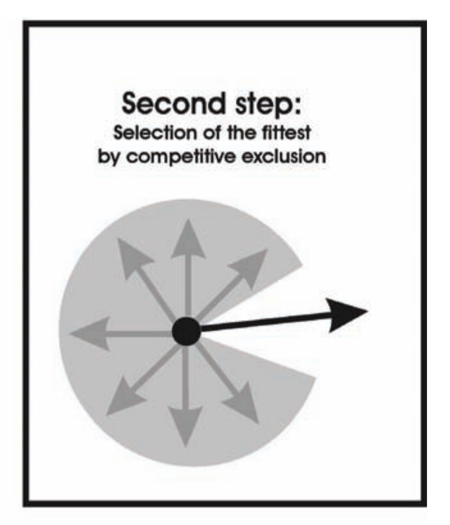
Darwinist principles are criticized, mainly based on two arguments: (1) Darwinism postulates a gradual change in the properties of organisms. In the fossil record, intermediate forms are rarely found ("missing links"). (2) It is difficult to imagine the development of highly complex forms from simpler ones simply by chance processes. Albert Einstein has succinctly expressed this sentiment by stating that "*God does not play dice*".[16]

To overcome these shortcomings, the French priest and palaeontologist Pierre Teilhard de Chardin (1881-1955) has attempted to reconcile evolutionist theory with Christian faith by proposing that evolution is directional and is following a preconceived divine blueprint with the ultimate goal to generate humanity (teleology).

[15] In fact, *Lamarckism* almost is a bad word. This is mainly due to the Russian agronomist Trofim D. Lyssenko (1898-1976) who, by adopting Lamarckism and forging experimental results during the period of Stalinism, for several decades prevented any progress of the biological sciences in the Soviet Union.

[16] Quoted from Dawkins 2006, p. 41





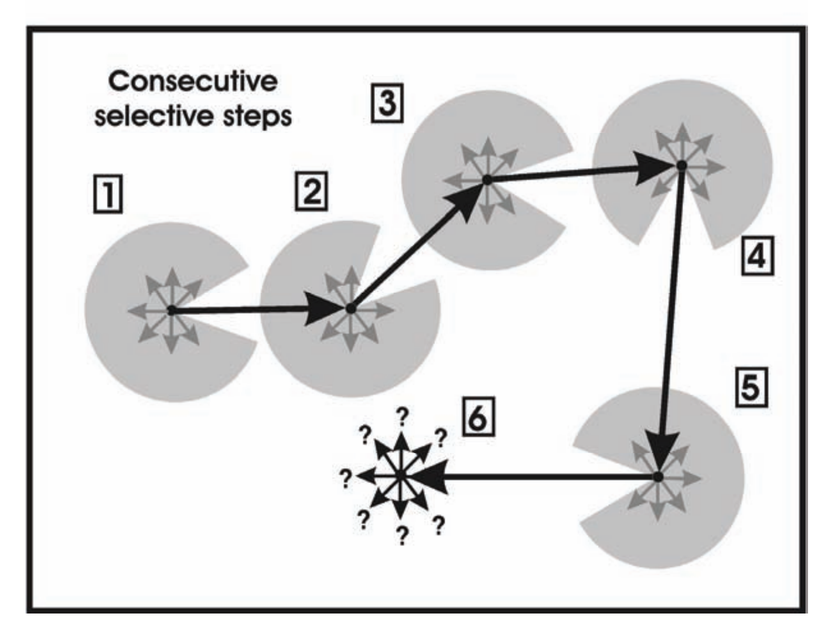


Fig. 2: The principle of Darwinian evolution. *Upper panels*: Generation of variability by random mutations (*Step 1*), and selection of the fittest due to pressures from the environment and by competitive exclusion between individuals having slightly different genomes (*Step 2*). Most individuals are eliminated (grey arrows, grey shading), and only few survive (black arrows). *Lower panel*: Successive non-directional evolutionary steps as a consequence of random generation of genetic variability and subsequent selective elimination. Competition is effective between individuals and *not* between genotypes, and is greatly influenced by the physical environment. Environmental change, therefore, will alter the direction of evolutionary pressure. Evolutionary innovations can only occur in small populations and will spread to larger populations if the reproductive success of the mutant greatly exceeds that of its competitors. Original.

5.5. Teleonomic interpretation of evolution

The British/American biologist Colin S. Pittendrigh (1958), by contrast, has introduced the term *teleonomy*, which can be defined by "*purposefulness toward survival*": It is reasonable to describe biological structures and functions by their respective purposes without implying that they have evolved with this goal in mind. The concept of teleonomy is strictly based on modern Darwinism.

5.6. The evolution of behaviour

The Austrian behavioural biologist Konrad Lorenz (1903-1989) has demonstrated that animal and human behaviour result from biological evolution, as do any other properties of organisms. This hypothesis since then has been strongly supported by neurobiology. Lorenz in addition has proposed the term *fulguration* (from Latin *fulgur*, lightening) to describe major evolutionary leaps (Lorenz 1973).

5.7. Punctuated equilibrium

The American paleontologist Stephen Jay Gould (1941-2002), together with Niels Eldredge, has proposed a hypothesis which is based on evidence derived from the fossil record: Certain forms of life can be found over extensive periods of time and at one point are replaced by novel forms without any intermediates ("*missing links*"). It is suggested that periods with only minor evolutionary change (*equilibrium*) are *punctuated* by rapid transitions to new forms.[17] Evolutionary change occurs in small and isolated sub-populations. If successful, novel traits might spread to larger populations (Gould & Eldredge 1993). The Punctuated Equilibrium hypothesis at least in part overcomes the first of the above-mentioned major points of criticism put forward against Darwinian Evolution Theory.

5.8. Catastrophism revisited

Recently the view that mass extinctions played a major role in the evolution of life has gained new ground (Raup 1991). We have to distinguish between two types of extinctions: (1) *Background Extinctions* are caused by degenerative processes within existing species or by environmental changes, some species cannot cope with. In general, most biological species have life-spans of between five and ten million years. Lost species are continuously replaced by new ones; hence total species numbers remain about the same. (2) *Mass extinctions* are caused by rapid deteriorations in the environmental conditions. As a consequence, the numbers of species

[17] Because of small population size and the swiftness of evolutionary change, the preservation of intermediary forms ("*links*") is unlikely. However, some intermediate forms have been found, such as the primitive amphibian *Ichthyostega* which apparently is derived from lung-fishes, and *Archaeopteryx* which has properties of both dinosaurs and birds.

decrease significantly. The ecological niches[18] thus vacated subsequently are occupied by newly emerging species by a process called *adaptive radiation*, whereby species numbers rise again. The recovery of the species inventory from mass extinction takes between five and ten million years. This is shown by the fossil record (Fig. 3).

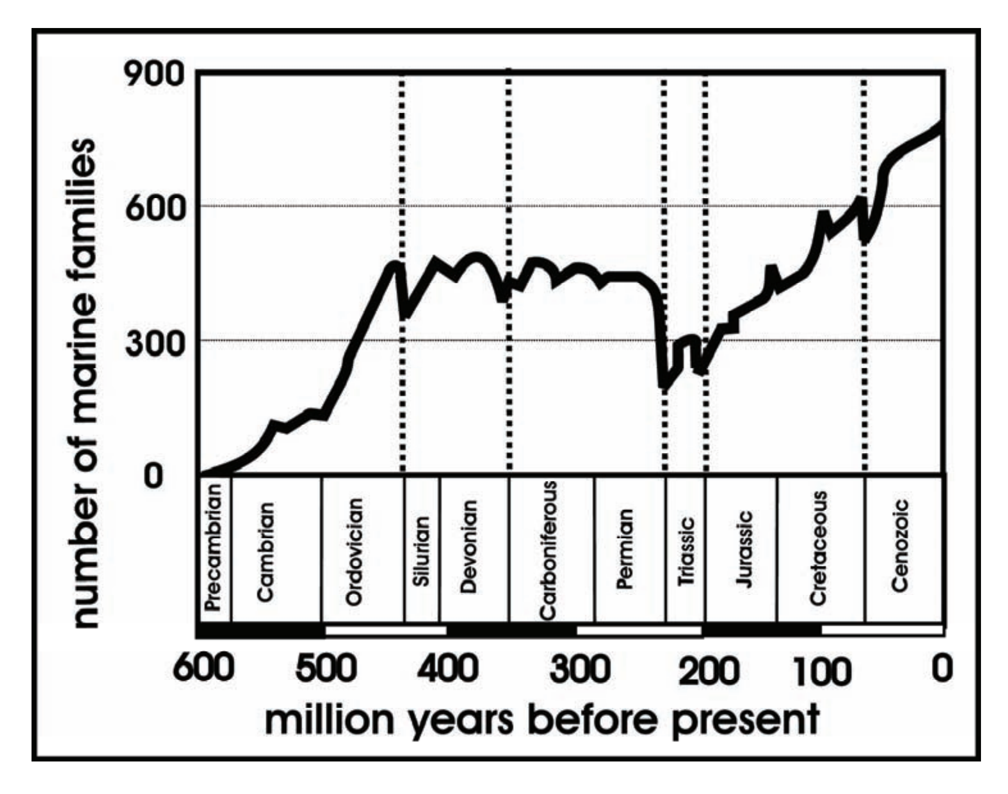


Fig.3. Changes in the numbers of marine families during the past 600 million years. Sudden drops in the numbers of families are caused by mass extinctions (vertical dotted lines), followed by increases in the numbers of families due to the occupation of the vacant ecological niches by newly emerging species (*adaptive radiation*). The graph suggests an increasing trend in biological diversity which, however, might only be suggested by more complete preservation of fossils in more recent sediments. Modified from Courtillot 1999, after Raup & Sekoski.

[18] By an *ecological niche* we understand the specific combination of environmental conditions under which a given organism lives, including their temporal and spatial variations. The term "niche" not necessarily implies a defined spatial entity.

5.9. Evolution within one generation: Endosymbiosis and horizontal gene transfer

The tacit assumption of the classical Theory of Evolution is that features essentially are transferred from one generation to the next. Lynn Margulis (1970) has proposed that the eukaryotic cell is the result of the inclusion of symbiotic microbial cells into a host cell in which they subsequently formed cell organelles (*endosymbiosis*). Microbes moreover are capable of transferring genes, not only to subsequent generations, but also to cells that are not their own offspring in a process now called *horizontal* (*or lateral*) *gene transfer* (Syvanen 1984). As a consequence, it is no longer possible to design a generalized tree of life such as Darwin's. Ancestral lineages consequently can only be designed for specific cellular components or features (Fig. 4). To our present knowledge, horizontal gene transfer essentially is restricted to Prokaryotes, whereas gene transfer from one generation to the next (*vertical gene transfer*) continues to be viewed as the only mechanism of heredity in higher organisms. This means that the principles of Darwinist Evolution remain applicable.

5.10. Conclusions

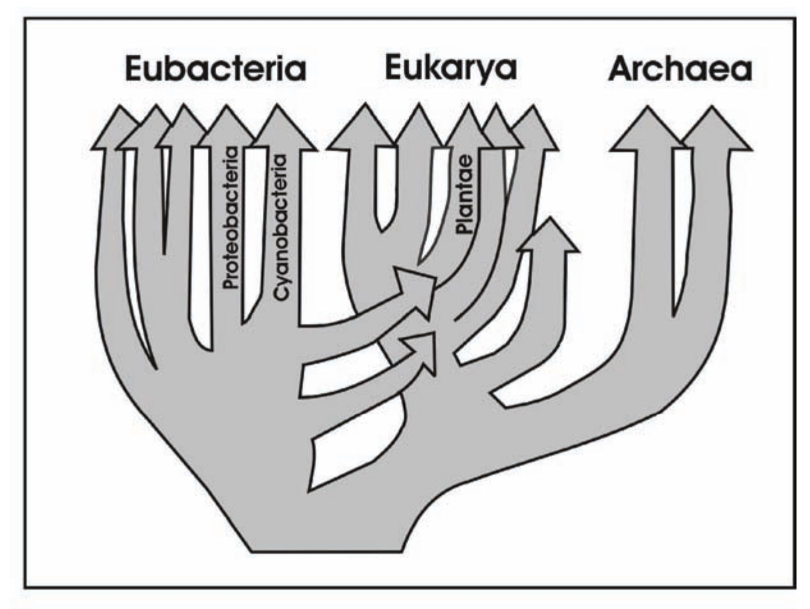
The Belgian biochemist Christian De Duwe (1995) has proposed that the generation of biological variability is far from random because the degrees of freedom in any process of self-organisation, both in the non-living[19] and the living worlds,[20] is highly constrained and far from random in the statistical sense.

To avoid frequent misunderstandings with modern Darwinian theory, moreover the following in addition has to be kept in mind:

- *Darwinian selection is effective on the individual organism*, not on the genome. The primary outcome of any selective event, therefore, is the survival of an individual and not of a biological species.
- *The emergence of new features by mutations is independent of function.* This implies that many changes do not have any selective significance. New functions are generated only as a secondary step. As a result of this, *the variability of structures within a group of organisms is significantly greater than the variability of functions*. Many changes

[19] The *Periodic Table of Elements* represents a good non-biological example how self-organisation works: The complex arrangement of the chemical elements in groups and periods is the result of simple principles based on the physical properties of protons, neutrons, and electrons, as well as on their interactions. Based on both, the physical properties of elements, as well as their interactions in chemical compounds, can easily be explained.

[20] Evolution creates similar shapes in response to selective pressure in unrelated groups of organisms that cannot be explained by common phylogenetic origin. Two examples: *Succulent growth* occurs in cactuses and euphorbia in response to dry conditions. *Bullet shape* is found in both fishes and birds, by which drag by the medium as a consequence of rapid movement is minimised.



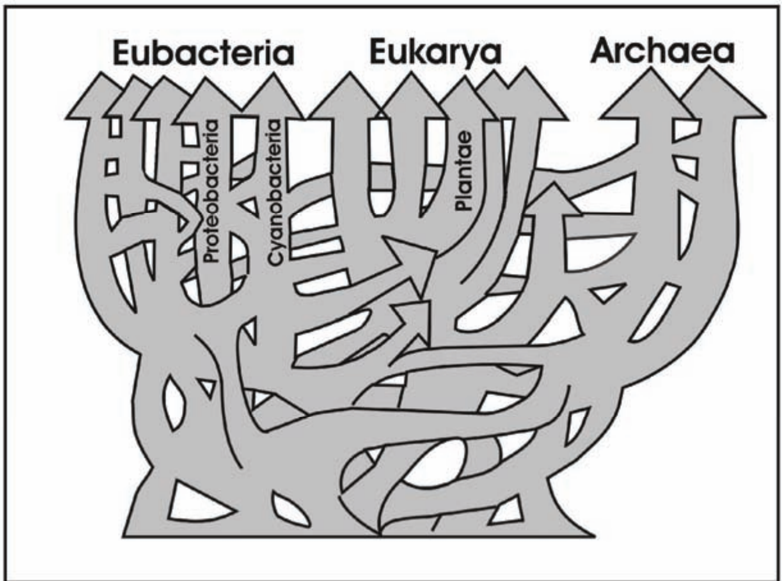


Fig. 4: Two alternative models of the evolution of the *Three Domains of Life*: The vertical axis represents time, but is not drawn to scale. Most groups of organisms within the Domains of Life are not indicated for the sake of simplicity. *Upper panel*: Tree of life, based on the Serial Endosymbiosis Hypothesis. *Lower panel*: Genealogical relationships (no longer to be called a "tree") showing the complexity of the genetic linkages between the Three Domains of Life as a consequence of horizontal gene transfer (HGT). The role of HGT between Eukaryotes is unknown, but assumed to be much smaller to negligible. Simplified after Doolittle 1999.

will extinct, and only few will be superior, and will provide selective advantages (Fig. 2).

- *Biological evolution as a whole is non-directional.* It therefore does not necessarily lead to more complex forms of life from simpler ones. However, the emergence of complex life forms is a function of the time that altogether has been available for evolution. Whereas primitive forms of life might already have emerged 100–200 million years after Earth provided conditions conductive to life, the evolution of our own species required 3.5–3.8 billion years.
- Genetic information is not only transferred from one generation to the next but, at least in micro organisms, also between organisms within one generation.[21]

6. Turning points during the evolution of life

Analysis of the history of life on Earth has revealed that a strictly gradualist view of evolution as reflected by the Darwinist theory in its original form has to be revised. Evolutionary leaps ("fulgurations") basically were triggered by changes in environmental conditions on Earth that have significantly altered the direction of selective pressure. Drastic environmental changes were caused either by external forcing or indirectly by the biosphere itself. They have led to *changes of paradigm* during the course of evolution.

6.1. The rise of atmospheric oxygen and its consequences for early evolution

Almost half of the history of life has been the history of life without oxygen. During this time, the supply with energy was the most severe limiting factor for the proliferation of life on Earth, mainly because, unlike today, no universal oxidant was present to power energy-yielding chemical reactions. As a consequence, biological activity on early Earth was small. It is likely that the very first organisms were heterotrophic, utilizing organic molecules produced by non-biological reactions. Autotrophy, which must have evolved soon thereafter, required the capability to reduce carbon dioxide to organic matter. The energy demands of autotrophic carbon assimilation initially were met by oxidation reactions of inorganic compounds (*chemolithotrophy*). This, however, required redox disequilibria in the environment which mainly were generated by the escape of hydrogen to space by which the atmosphere became slightly more oxidizing as compared to the highly reduced gases exhaled by volcanoes. *Anoxygenic photosynthesis* evolved from chemosynthesis 3.2–3.4 billion years ago. Inorganic and organic matter were used as primary sources of reductant. However, even after solar radiation could be utilized to power the reduction of inorganic carbon, the problem of small energy supply for

[21] Viral infections have some similarities with horizontal gene transfer.

driving cellular metabolism persisted. *Oxygenic photosynthesis* evolved from anoxygenic photosynthesis at least 2.7 billion years ago, but might be considerably more ancient (Des Marais 2000). It is characterized by a significantly higher level of complexity than anoxygenic photosynthesis (Xiong & Bauer 2003; Blankenship et al. 2007).

6.2. Evolutionary breakthroughs during the period of rising atmospheric oxygen

After oxygenic photosynthesis had evolved, there was an inexhaustible supply of primary reductant (the water molecule) for building organic molecules from carbon dioxide and inorganic nutrient salts. Moreover once oxygen was present in the environment, sufficient oxidant (molecular oxygen) became available for the combustion of organic molecules as energy source. As a result, overall biological production increased by two to three orders of magnitude (Des Marais 2000). However, free atmospheric molecular oxygen only appeared at least ca. 300 million years after the evolution of oxygenic photosynthesis. The reasons for this were that at first large quantities of reduced volcanic gases such as hydrogen and hydrogen sulphide (Holland 2002) were oxidized, as well as massive deposits of reduced iron, which was leading to *banded iron formations*.[22] A high level of uncertainty still exists concerning the atmospheric oxygen content during early Earth history but it is well established that oxygen rise occurred in leaps. It is estimated that between 2.4 and 2.05 billion years ago, atmospheric oxygen increased by ca. three orders of magnitude (*The Great Oxidation Event*, Goldblatt et al. in press). Another surge in atmospheric oxygen occurred between 900 and 400 million years ago (Lenton 2003; Fig. 5). The overall controlling mechanisms of the early oxygen rise as yet are poorly understood.

In the oxygenated environment of today, 99.9% of all oxygen that evolves during oxygenic photosynthesis is consumed for the breakdown (decomposition) of organic matter. Liberation of molecular oxygen to the environment is only possible if an equivalent amount of organic carbon is buried and thereby spared from decomposition.

6.2.1. The evolution of the Eukaryotes:

The first eukaryotes appeared 1.4–1.6 billion years ago. Bacteria cells were incorporated into an Archaean cell as symbionts and later formed cell organelles by a process called endosymbiosis (Margulis 1970; Fig. 4). However, not all structures

---

[22] There is evidence that some oxidation of ferrous iron already occurred by the action of anoxygenic bacteria (Widdel et al. 1993), prior to the release of molecular oxygen to the environment by oxygenic photosynthesis. Banded iron formations, therefore not necessarily are indicative of the presence of molecular oxygen in the atmosphere

of the eukaryotic cell such as the flagella have been explained by the endosymbiosis hypothesis.
The prokaryotes which developed long before the advent of molecular oxygen in the environment are characterized by a large diversity of metabolic pathways, both for the synthesis of their body substance, as well as for gaining energy, but are morphologically simple. Eukaryotes, by contrast, essentially are aerobic. Their metabolism is comparatively uniform but they are characterized by high morphological complexity, especially after the development of multi-cellular organisation which was restricted to Eukaryotes. In addition, eukaryotes are characterized by predominantly bisexual reproduction (Lane 2005)

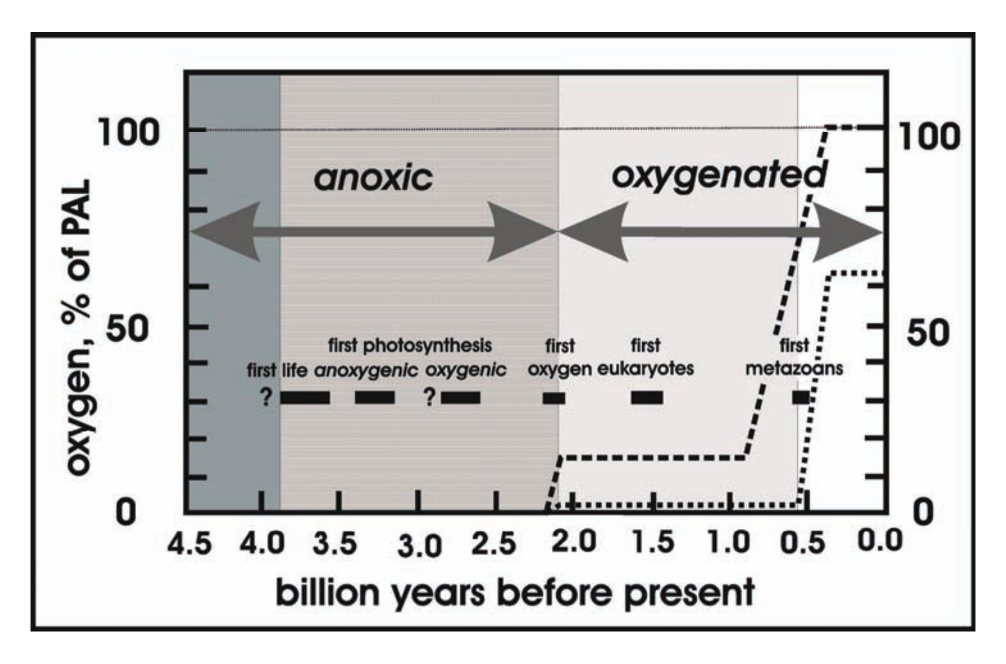


Fig. 5: The rise of atmospheric oxygen (as percent of the present atmospheric level PAL of 0.21 atmospheres at sea level) during the past three billion years. Estimates are based on geochemical and biological evidence. The broken line gives the upper limit; the dotted line gives the lower limit of estimates. The dark shading on the left of the graph represents the period of heavy meteorite bombardment which at best would have made life possible deep inside the Earth crust during the last phase of this period (the *Hadean*). Intermediate grey shading denotes the anoxic period during the early history of life (the *Archaean*). The *Phanerozoic*, beginning ca. 570 million years ago, is shown in white. Major evolutionary breakthroughs during this time are also indicated: Anoxygenic photosynthesis is estimated to have appeared 3.2–3.4 billion years, oxygenic photosynthesis at least 2.7 years ago from anoxygenic precursors. The first traces of molecular oxygen showed up between 2.4 and 2.05 billion years ago. During most of the Archaean, estimates of atmospheric oxygen partial pressures are uncertain by one order of magnitude, but it is well established that atmospheric oxygen concentrations increased in leaps. Original, after Lenton (2003) and other sources.

6.2.2. The evolution of multi-cellular animals

The first metazoans (the *Ediacara fauna*) appeared 550–600 million years ago. Large bodies for geometric reasons have diminished surface-to-volume ratios. Respiration through the body surface requires high ambient oxygen concentrations because molecular diffusion in water is almost negligible.[23] In multi-cellular organisms, cells differentiate into different types, forming organs that fulfil the different vital tasks. In addition, in both animals and plants, systems for the transport of nutrients and gases in aqueous solution have developed. It is not clear whether the representatives of the *Ediacara fauna* belonged to animal phyla that subsequently became extinct. Much less is known about the evolution of multi-cellular plants, especially of the vascular plants.

6.3. Evolutionary breakthroughs during the Phanerozoic

Uncertainty exists concerning the oxygen content of the atmosphere at the beginning of the Cambrian, but a partial pressure of ca. 15 atmospheres at sea level appears realistic (Fig. 5).

6.3.1. The Cambrian Explosion

Provided that the Ediacara fauna consisted of animal phyla that soon thereafter became extinct, it is remarkable that all 20 animal phyla existing today probably evolved within a comparatively brief time-span between 540 and 500 million years ago.[24] Animal phyla represent different types of body architecture that are arranged in several more closely related groups. Over the course of the Palaeozoic, ecosystems of increasing complexity evolved. The early metazoan fauna consisted of soft-bodied animals.[25] However, soon thereafter also organisms with hard body shells developed, which is seen as a protection against predation. No new animal phyla emerged since then (Ward & Brownlee 2004).

---

[23] All representatives of the *Ediacara fauna* were soft-bodied. It moreover is likely that their bodies were flat (similar to plant leaves) which allowed considerably higher surface-to-volume ratios, despite large body size: This can be seen as an adaptation to the presumably low prevailing atmospheric partial pressures at the time, as compared to present levels.

[24] The only exceptions are the bryozoans and the vertebrates which are not represented in the fossil record of the early Cambrian. They might have already existed at the time, but were not preserved in the fossil record.

[25] Although originating from the middle Cambrian, the *Burgess-Shale* of British Columbia allow a glimpse at early soft-bodied metazoans that are exceptionally well preserved here (Gould 1989).

6.3.2. The colonization of the continents

Life was restricted to the oceans during almost 90% of its history. During the Silurian, the continents finally were colonized, first by the plants circa 430 million years ago, and subsequently by the animals, circa 400 million years ago.[26] It would be tempting to speculate that the conquest of land was made possible by the establishment of a stratospheric ozone shield as a protection against solar UV-radiation. However, a fully effective ozone shield was already established at atmospheric oxygen contents of no more than 1% of the present level (Kasting & Catling 2003).

- *Specific adaptations to terrestrial life*: The most significant differences between aquatic and terrestrial habitats are due to the different physical properties of water and air, especially the following:
  - *The density of water* is 830 times higher than that of air, therefore providing buoyancy. Aquatic organisms have densities only a few percent higher than the ambient water. This allows communities in the free water (the *pelagial*), that either are passively floating (the *plankton*), or actively swimming (the *nekton*) in the medium, in addition to organisms living on the ground (the *benthos*). On land, owing to the lack of buoyancy, only benthic communities are possible.[27] Moreover, supporting tissues (such as skeletons) are required especially in larger terrestrial organisms. Terrestrial animals frequently move by the help of legs.[28]
  - The *viscosity of water* is 750 times greater than that of air, generating a considerably stronger drag to which rapidly moving animals had to adapt. Overall, velocities of locomotion are considerably greater in air than in water.
  - *Osmotic stress* in water is replaced by desiccation stress in air. Drought-resistant terrestrial organisms possess cuticles or an exoskeleton to avoid water loss. Among the animals, only some arthropods and the vertebrates were able to make a complete transition to dry terrestrial habitats. Representatives of other groups either are restricted to moist environments, or move from water to land during their lives. The best-known example is the amphibians. Some terrestrial organisms have returned to the aquatic environment as a secondary adaptation.
  - *Gas diffusivity in air* is ca. four orders of magnitude larger in air as compared to water. This has vast consequences for both photosynthesis and respiration, the latter of which in water requires either movement relative to the

[26] Primitive forms might have lived on land much earlier such as cyanobacteria and lichens (which in fact represent tight symbioses between fungi and unicellular autotrophs).

[27] On land, organisms such as insects, flying reptiles, birds, and bats, only spend limited periods of time in the air because of the great energy expenditures of flying.

[28] Legs are only found in two animal phyla, the arthropods (both in water and on land) and in terrestrial vertebrates (tetrapods).

surrounding medium or turbulent diffusion. Respiration in air is moreover favoured by the ca. 30 times higher oxygen content of air as compared to water, even if the latter is saturated with molecular oxygen.

- *Transparency of air* is significantly greater than that of even the clearest water. This makes considerably more solar radiation available to photosynthesis. Unlike in water also the red absorption peak of chlorophyll can be utilized which is not possible in water, except at the very surface because red light is rapidly absorbed by water.

- *Advantages of terrestrial life*: Although only few groups of both animals and plants were able to make the transition from water to land, species numbers on the continents by far exceed those in the sea. Some 250,000 marine species and 1.5 million terrestrial species are known to science.[29] This is because land offers a much broader spectrum of different habitats than the sea, to which organisms could adapt. Respiration in air can support considerably higher overall metabolic rates. Terrestrial organisms with cuticles that prevent gas exchange across the body surface have evolved either tracheal systems (arthropods) or lungs (vertebrates) to overcome this shortcoming. Both essentially enlarge the surface through which gas exchange is possible. This is particularly important in large animals.[30] Today, 71% of the Earth surface is covered by ocean which contributes only 40% of the global primary productivity (Falkowski & Raven 1997). In other words, on a per-unit-area basis, land is 3.7 times more productive than are oceans.

Atmospheric oxygen reached its all-time high during the Carboniferous when primary productivity on land reached exceptionally high levels, and oxygen losses were minimized by high rates of carbon burial.[31] Whereas Berner and Canfield (1989) estimated maximum levels of atmospheric oxygen of 35%, Lenton (2005), by assuming additional oxygen sinks, estimated maximum levels of 25%.[32] The carboniferous oxygen maximum is coincident with the emergence with exceptionally large winged insects which has been interpreted as a consequence of increased oxygen supply to meet their energy demands during flight. Since about 250,000 years, the atmospheric oxygen remained rather stable at little over 20%, mainly due to negative feedback mechanisms (Lenton 2001; Falkowski 2002, Fig. 7).

[29] Source: *U.N. Atlas of the Oceans*, 2007.

[30] Gas exchange including water vapour in terrestrial plants is regulated by stomata, specialized epidermis cells that open and close because of the cuticle covering the epidermis which in most plants prevents direct gas exchange.

[31] Organic matter deposited over the course of Earth history has been preserved in fossil fuel deposits and as organic matter in shale.

[32] Estimates concerning the upper limit of atmospheric oxygen, controlled by the spontaneous ignition of organic material such as plant stands, range from 25 to 35% due to contradictory experimental evidence. At atmospheric oxygen contents fewer than 13% fire is impossible. These boundary conditions define the "*fire window*" (Lenton 2001).

7. Biological versus cultural evolution

The emergence of consciousness, self-awareness, and rational thinking are to be considered to represent evolutionary breakthroughs equal in rank with the other major evolutionary leaps (fulgurations) discussed in the preceding section. It is likely that these innovations evolved over an extended time span. This is made plausible by the fact that in the animal kingdom, brain structures as well as behavioral patterns exist over a broad range of complexity.

7.1. The Palaeolithic: A long era of hardship

Our species emerged ca. 170,000 years ago[33] during the past interglacial (the *Eehmian*) that was warmer than it is today. The last glaciation began about 100,000 years ago. It is generally accepted that, in contrast to most other animals, hominids are characterized by a lack of specialization and consequently a high level of flexibility. These capabilities could have been a prerequisite for the survival under the extremely harsh conditions during the past glacial during which humanity nevertheless might almost have become extinct ca. 73.000 years ago in the aftermath of a major volcanic eruption (*Toba, Indonesia*; Ambrose 1998).[34]

7.2. Life during the Holocene

The development of human civilisation and culture on a broad scale could only set in after the end of the last glaciation.[35] It is estimated that about five million people lived on Earth at the end of the Ice Age. In terms of the development of humanity as a biological species, and of its impact on the global environment, two transitions stand out in particular: The *Neolithic* and the *Industrial Revolutions*.

7.2.1. The Neolithic Revolution

About 10.000 years ago, as a consequence of the improvement of the living conditions after the end of the last ice age, it is likely that population growth accelerated significantly, which in turn must have caused an increased demand for food. In order to cope with this, the economy shifted from hunting and gathering to agriculture. During the late Antiquity, the world population was between 250 and 300 million and remained unchanged until ca. 1000 CE.

7.2.2. The Industrial Revolution

The *Industrial Revolution* after 1800 CE was triggered by the invention of the steam engine by James Watt in 1765 which allowed the utilization of external energy sources. By this time the world population had reached one billion (Münz & Re-

[33] The first proven fossils of *Homo sapiens* are 100,000 years old.

[34] It is estimated that only 3,000-10,000 humans survived this crisis.

[35] This is not to neglect earlier great artistic achievements, such as the 35,000 years old *Venus of Willendof* (Austria) and the *cave paintings of Lascaux* (France) which date back 16,000 years.

iterer 2007; Wikipedia). Mainly as a consequence of the availability of abundant energy, the rate of technological innovation has accelerated considerably during the past 200 years. This suggests that the principles governing the development of natural sciences and technology differ fundamentally from those controlling biological evolution. The main reason for this is that scientific findings and technological innovations are directional and build on previous ones. In other words, the development of natural sciences and consequently technology is *progressive*.

7.2.3. Development of humanities and arts

The time-course of the history of our spiritual culture, as manifested in philosophy, humanities, but above all, in the fine arts, is in stark contrast to that of science and technology. Here the development is characterized by brief episodes of highest achievement. For example, the life-spans of the greatest Greek philosophers (Socrates, Plato, and Aristotle) cover no more than 148 years. The life spans of the greatest painters of the Renaissance (Leonardo da Vinci, Michelangelo, and Raffaello Santi) fall within 112 years, and the greatest composers of all times (J.S. Bach, Mozart, and Beethoven) lived within 142 years. A conspicuous feature of this development is the fact that, with the exception of the climax of the Greek culture during Antiquity, maximum achievements in the different art forms are out of phase: For example, painting and sculpture peaked centuries earlier than European music.

7.2.4. Did the biological evolution of humanity come to an end?

Let us briefly ask whether the highest levels of intellectual and artistic achievement are the result of a continued biological evolution of humanity. Most authors agree that this is not the case. Three reasons can be given for this:

- *Theory of evolution*: The pace of biological evolution in general is slower by several orders of magnitude than that of cultural evolution. It is extremely unlikely that any evolutionary steps are possible within millennia or even centuries.
- *Population genetics*: The overall size of the human population (close to seven billion at present), in conjunction with the high degree of genetic exchange due to the high global mobility of humanity, make it impossible for any genetic change, to spread to the collective gene pool of humanity as a whole.
- *Cultural history and Sociology*: The current ethical standards, which are based on religion and Human rights that at least in principle are universally accepted, forbid the application of the Darwinian principles of selection on human society. We all hope that barbarian ideologies such as that of the Nazis will never be repeated. Nevertheless, frequently observed behavioural patterns leading to "ethnic cleansing" or even genocide can be interpreted as strategies towards applying a primitive form of Darwinist selection.

How, then, is the emergence of individuals whose accomplishments greatly exceed those of the population at large possible? The explanation for this paradox is the fact that the intellectual capabilities of human individuals vary over an enormously wide range.

8. The Anthropocene: Human impacts on the Earth system and the biosphere on a global scale

As a consequence of the improvements in the living conditions of the population at large in the aftermath of the Industrial Revolution, an unprecedented acceleration of human population growth and technological development set in. Since 1800, the human population has grown almost sevenfold. At the same time, the world-wide average of *per capita* resource consumption has increased by a factor of ca. 20 (Vallentyne 2006).[36] The overall rate of resource consumption depends on the product population size multiplied by the *per capita* resource consumption. In other words, the results of human population growth and of the increase in human wealth are multiplicative. The combination of both has drastically altered the fluxes of matter on Earth. The consequences of this development have prompted the suggestion that by 1800, a new geological era has begun that is characterized by human interference with the environment on a global scale. In particular, global biogeochemical cycles, the global climate, and the survival of biological species are affected. This era has been called *Anthropocene* by Crutzen and Stoermer (2000).[37]

In natural ecosystems, fluxes of matter as a rule are predominantly cyclic. As a consequence, rates of permanent deposition of waste products generated by the cumulative metabolism of the biosphere are only a minute proportion of the overall flux rates. For example, as mentioned, only 0.1% of the organic carbon produced by net primary production is permanently deposited as "*organic waste*". As a consequence of the predominantly cyclic fluxes of matter, the system as a whole is rather stable and undergoes directional change only over extended periods of time (Fig. 5). This is in strong contrast to fluxes of matter induced by the human civilization. They as a rule are unidirectional: Resources are withdrawn from the environment, and waste products are released to the environment. As a result, resources are depleted. This is true even if resources in principle are renewable, if the

[36] As a first approximation energy consumption is a good measure of overall resource consumption. Prior to the Industrial Revolution, the main energy source of the human civilisation was muscle power, mainly of man himself (mean energy production: 100 Watts). The world-wide average capita energy consumption is 2.000 Watts. Maximum values close to 10,000 Watts are reached in North America. Energy demands are met by using external energy sources, mainly fossil fuels (Vallentyne 2006).

[37] One might argue that the *Anthropocene* already set in about 10.000 years ago with the *Neolithic Revolution* which has led to the conversion of land for human use that by now affects almost all land area, with the exception of polar ice caps and deserts.

rates of resource withdrawal exceed the rates of resource regeneration. On the other hand, waste products are deposited at a rate that usually exceeds rates of natural deposition by several orders of magnitude. As a consequence, end products of the human community metabolism accumulate in the environment. Some of the results of this development can be summarized as follows (Crutzen & Stoermer 2000):

- The current world population of cattle is 1.4 billion (one cow per family).
- The SO_2 emission of 160 Tg[38] per year by coal and oil burning is two times the magnitude of all natural emissions combined.
- Between 30 and 50% of all land area on Earth has been transformed by human action.
- More nitrogen is fixed synthetically and is applied as fertilizers for food production than is fixed naturally in all terrestrial ecosystems.
- The release of nitrous oxides from fossil fuels and biomass combustion to the atmosphere is larger than natural inputs.
- The atmospheric levels of CO_2 have risen by over 35 % since 1800.
- The atmospheric level of CH_4 has doubled during this time-span.

There can be little doubt that these changes have also drastically affected the biosphere. Let us briefly elaborate on the influence of our own species on the biosphere, and what this influence means both for the biosphere as a whole and for humanity itself.

8.2. What is biodiversity?

Consensus exists that the loss of biological species will most probably represent the longest lasting consequence of human interference with the natural environment. Whereas, at least in principle, climate change due to the emission of greenhouse gases could be reversed within decades, biological species that have become extinct cannot be replaced (Leakey & Levins 1995). Unfortunately, the term "*biodiversity*" frequently is used without a clear idea about its meaning. According to Gaston and Spicer (1998), there exist more than 12 published definitions.

Here we use the definition given by Article 2 of the C*onvention on Biological Diversity*[39] (CBC) that was established during the Rio Conference (UNCED) of 1992: "*Biological diversity means the variability among living organisms from all sources including inter alia terrestrial, marine and other aquatic ecosystems and the ecological complexes of which they are part; this includes diversity within species, between species, and of ecosystems*" (quoted from

[38] Terragram: 10^{12} g, or 10^6 metric tons.

[39] The terms „*biodiversity*" and „*biological diversity*" here are used interchangeably.

Gaston & Spicer 1998). In other words, the term "biodiversity" is not only related to the number of biological species within a given environment or ecosystem.

8.2.1. The elements of biodiversity

According to Heywood and Baste (1995) the following elements of biodiversity can be distinguished: (1) *Ecological diversity* including biomes, bioregions, landscapes, ecosystems, habitats, ecological niches, and populations, (2) *Genetic diversity*, related to populations, individuals, chromosomes, genes, and nucleotides, and (3) *Organismic diversity* which includes the hierarchy of taxonomic categories ranging from Kingdoms, phyla, families, genera, species, subspecies, populations, and individuals. Whereas this set of definitions might be helpful for the taxonomist (who admittedly is most concerned with biodiversity) and takes into consideration genetic differences within species and populations, it might not always be helpful to the ecologist who is concerned with the consequences of species loss for natural ecosystems. It therefore makes sense to add *Functional diversity* as a category, meaning the functions one or a several species have within an ecosystem, mainly on the flow of matter and the structure of the community.

8.2.2. How many species of organisms live on Earth?

Species diversity allows comparisons of different geological époques as shown in Fig. 3, or within different groups of organisms as well as environments. As mentioned, it is believed that the number of genera never was as high as it is today. At present, 1.75 million biological species have been described by taxonomists. This is only a small fraction of all species that are expected to actually live today. Estimates of the total species number range from 3.6 to 112 million. A species number of 13 million species is considered a reasonable "working figure" (Hawksworth & Kalin-Arroyo 1995). The reliability of species number estimates varies widely between groups of organisms, depending mainly on knowledge of their respective taxonomies. Species number estimates can be expected to be reasonably accurate in vertebrates and, to a lesser extent, in vascular plants, but for example, are extremely unreliable in bacteria and unicellular animals and plants. Species inventories are better known in terrestrial than in marine environments.

8.3. Susceptibility of biological species to extinction

The main mechanism by which biological diversity on the level of biota (genus or species) is affected is by *extinction*. By this we understand the death of all representatives of the taxonomic category in question. The geologic record shows that even during periods characterized by massive losses of species or genera, some groups have readily survived. This was true in the past and is true in the present situation. The main factors influencing the chances of survival can be summarized as follows:

- *Abundance*: Species with high numbers of individuals are less susceptible to extinction than are rare species. Because small species in general are more abundant than large ones, large organisms are to a greater extent threatened by extinction than small ones.
- *Reproductive strategy*: Organisms under continuous pressure from other organisms (for instance, by predation) as a rule produce more offspring in compensation (*r-selection*), than organisms that have no or few natural enemies (*K-selection*). Under life-threatening conditions r-selected species are more likely to survive than K-selected ones.
- *Geographic distribution*: The geographic distribution of organisms mainly depends on their capability for dispersal and their ecological requirements. Species with wide geographic distribution are more likely to survive than organisms which, by definition, are found only in highly restricted areas. The most extreme case of restricted geographic distribution of species is *endemism* which means that some species are found only in one particular location. Endemic species are particularly common in ancient and/or isolated ecosystems. Well-known examples are the Galápagos Islands, Lake Baikal and the East African Rift Lakes.
- *Degree of specialisation*: Generalists are organisms that can tolerate a wide range of environmental conditions (for example, temperature or humidity in terrestrial biota), or can utilize a wide range of essential resources, such as food. Generalists in general have significantly greater chances of survival under adverse conditions than specialists. Well-known examples of extreme food specialization are the Panda bear and the Koala bear.

8.4. The Sixth Extinction

Leakey and Levin (1995) liken the current loss of biological species with the previous five most severe mass extinctions (*"The Big Five"*) during Earth history (Fig. 3). Consequently they introduced the term "*The Sixth Extinction*". Given the high degree of uncertainty concerning the total number of biological species on Earth, it is not surprising that estimates concerning the extent of the current overall species loss are characterized by an extremely high degree of uncertainty, although the fact as such is undisputed (Leakey Levin 1995; WBGU 2000; Wilson 2004). In order to give an idea about the presumed extent of the human-induced extinction let us give two figures: Some estimates suggest that the normal "background" extinction rate of 10 biological species per year has risen to 130 species per day, suggesting an increase in extinction rates by a factor close to 5,000. Other estimates go so far as to state that the current mass extinction rate caused by humanity might be about four orders of magnitude greater than to be expected without human interference (Gaston & Spicer 1998).

8.4.1. Human-induced causes for the loss of biological diversity

In particular the following factors are responsible for the human-induced loss of biological species (WBGU 2000; Wilson 2004):

- *Loss of natural habitats by conversion*: The transformation of natural ecosystems into land that is used to meet human needs. Particularly dramatic is the loss of forests whose total area has decreased by over 50% since the Neolithic revolution. Because primary forests are characterized by high species diversity, forest loss is among the dominant causes of species loss.
- *Loss of natural habitats by ecosystem degradation*: Exceeding the uptake capacity of natural ecosystems for waste products leads to a deterioration of the living conditions of organisms. Ecosystem degradation is particularly effective in coastal marine ecosystems, lakes and streams where already fertilization leads to environmental degradation, mainly due to the depletion of oxygen in deeper water layers (*eutrophication*). Another severe cause of ecosystem degradation is the deposition of slowly or not degradable noxious substances that frequently accumulate in organisms. Endemic species in affected habitats are threatened by extinction. Also global climate change can lead to loss of species if the living conditions in the remaining habitats are altered beyond the tolerance limits of some biota.
- *Over-exploitation of living resources*: Species are threatened whenever their rate of exploitation exceeds their rate of reproduction. In general, mainly species without natural enemies are threatened by extinction due to elimination, as a consequence of their small rates of reproduction (*K-selection*). Particularly well-known examples include the large whales, as well as large terrestrial animals, both predatory and herbivorous. Less well known is the fact that also sharks are threatened because they are characterized by low reproductive rates. Most bone-fishes, by contrast, have high reproduction rates and, although their stocks are notoriously overused, in general are not in danger of extinction.[40] However, both pelagic and benthic ocean fisheries also lead to the capture of unwanted species ("*by-catch*") such as dolphins, whose reproduction rates are small.
- *Introduction of alien species*: The introduction of alien species, either voluntarily or by accident, frequently leads to their excessive reproduction in the new environment which by competition affects indigenous species to the point of their elimination. Global mobility has increased the long-range transport of species and their introduction by accident. Particularly noteworthy is ballast water in ocean-going vessels. In addition, species that can be utilized are introduced at will such as freshwater fishes in streams. A particularly dramatic recent example is the introduction of the Nile perch (*Lates niloticus*) into Lake Victoria which has led to the extinction of hundreds of endemic fish species. As a conse-

[40] One species of bonefish, the bluefin thuna (*Thunnus thynnus*) recently had to be added to the list of threatened species. Main cause is the popularity of their meat as *Sashmi* in Japan and elsewhere in the world (source: Ellis R, Scientific American 2008:59-65)

quence, the entire ecosystem structure of Lake Victoria was irreversibly altered (Goldschmidt 1997).

- *Fractionation of habitats*: As a rule, the number of species in any given ecosystem is a function of the size of the available habitat. This is particularly true for islands and lakes that can also be considered insular habitats surrounded by insurmountable boundaries. Species number in any given environment is the result of equilibrium between immigration of species and extinction (MacArthur & Wilson 1967). Extinction rates in small populations are higher, mainly because genetic defects are more effective on the overall population than in large populations. Immigration rates, by contrast, are independent of island size (Smith & Smith 2006). Large "islands" moreover allow a larger diversity of ecological niches that can accommodate higher numbers of species (Krebs 2001). Only large undisturbed terrestrial habitats can accommodate organisms requiring large territories for foraging and mating. Human activities, especially ecosystem conversion for land-use and road construction, have drastically transformed these ecosystems by creating isolated small pockets. As a consequence, species were lost, even in cases where living conditions otherwise remained favourable.

8.4.2. Consequences of species loss for ecosystem structures and functions

It is frequently argued that the stability of an ecosystem is a function of the total magnitude of its species inventory. In other words, it is believed that ecosystems with many species are more stable than ecosystems with few species. This is a gross oversimplification for two reasons: (1) It is necessary to distinguish between structural and functional stability. *Structural stability* implies that the species inventory of an ecosystem remains unchanged. *Functional stability* means that major ecosystem processes such as overall productivity and food-chain dynamics remain virtually unaffected, in spite of changes in species composition. Therefore, it is necessary to specify which type of "stability" is meant in any particular case. (2) The consequences of species loss for ecosystems depend on the role of the species in question for the functioning of an ecosystem. The following functional types of organisms can be distinguished (WBGU 2000):

- *Dominant species* are characterized by high abundance and/or high biomass. As a consequence, such species have a strong influence on the fluxes of matter within the ecosystem as a whole. As a rule, dominant species are not threatened by elimination due to their high abundance.
- *Keynote species* may not be particularly abundant, but play a dominant role in the interactions between different components within the ecosystem. For example, they may act as top predators. Their impact as a rule is not restricted to the components of the ecosystem that are immediately affected, but also cascades down to components that depend on directly affected species. As a conse-

quence, loss of keynote species influence both community structure and function

- *Redundant species* are species whose functions within the ecosystem as a whole overlap to a great extent.

Ecosystem stability can be defined by the threshold beyond which significant alterations in ecosystem structure and functions occur. As a rule, impacts on ecosystem structure and functioning are strongest if keynote species are eliminated, and weakest if redundant species are eliminated.

- In *resistant ecosystems* the structure (species inventory) does not show significant change in response to external impacts. We can expect this to happen if the dominant players within the ecosystem are resistant to elimination.
- *Resilient ecosystems* are those whose functioning is restored, after some transitory period, by redundant species that take over the role(s) of eliminated species.
- *Fragile ecosystems* are those whose structure is characterized by a subtle balance between species whose susceptibility to elimination is high. Tropical rain forests and coral reefs have the highest species diversity of all ecosystems on Earth. It could well be that despite of this, both are highly fragile. An explanation for this could be that they have evolved and matured under comparatively stable (climatic) conditions that did not select organisms for flexibility in their ecological requirements.

8.4.3. The future of a biosphere dominated by humanity

It is tempting to expect that in regions that have been utilized heavily by man over extended periods of time, total species numbers will drop. This is not necessarily the case, as an analysis of the plant species inventory of Germany since the onset of the Neolithic reveals (Scherer-Lorenzen et al. 1999). However, there has been a shift from indigenous species to introduced species that has accelerated since the Industrial Revolution and especially since about 1950, with the mechanization of agriculture. From this the conclusion can be drawn that species richness alone is insufficient to characterize biodiversity.

Given the increasing demand for food and hence the continued expansion of land area used to meet his demands, it can be expected that habitats of indigenous species will continue to decrease, leading to an acceleration of the human-induced mass extinction of biological species. The ecological niches created thereby will be occupied by generalists with high reproductive rates and wide geographic distribution. Some of these generalists will be high-yield crops, but many newcomers will be weeds and pests that cannot be utilized by humanity and will out-compete both usable crops and indigenous species. Since habitat diversity will continue to drop, overall species richness will substantially decrease on a world-wide scale in the foreseeable future.

8.4.4. Ethical considerations concerning the protection of biodiversity

Ecological ethics is an attempt to characterize and evaluate our positions towards the living world around us in view of the demands of a growing human population (Ott 1994). Basically we can distinguish between anthropocentric and biocentric positions. The first set of positions takes into consideration human needs, not only for the sake of meeting material demands, but also for recreational and cultural reasons.

Different value categories have been defined (WBGU 1999):[41]

- *User value*: Value of biota to directly meet human demands such as for nutrition, raw materials (for example, fabrics), health (for example, medications), and recreation.
- *Symbolic value*: Religious and spiritual value of organisms such as sacred trees and animals.
- *Functional value*: Values based on function of organisms that might serve human needs such as flood prevention, or within ecosystems, such as keynote species.
- *Optional value*: Value, based on the prospect that an organism might eventually be of use for humans, such as for producing medications.
- *Intrinsic value*: All of the above categories, with the exception perhaps of some of the functional values are entirely anthropocentric. Only the intrinsic value category is biocentric in that it grants an organism the right to exist for its own sake.

Humanity is facing a dilemma that, in its briefest form, can be summarized as follows: We are morally obliged not only to look after our own generation, but also after those who will succeed us. This, among other things, means that we have to continue to increasingly exploit living resources. On the other hand, we should be obliged to preserve the biosphere for its own sake. As the only beings on Earth that are capable of reflecting the results of their own actions, we not only have the power of control, but also heavy burden of responsibility for all organisms which whom we share this planet.

[41] These categories are derived from those proposed by Ott (1994), but to a greater extent are based on economic considerations.

References

Ambrose SH (1998) Late Pleistocene human population bottlenecks, volcanic winter, and differentiation of modern humans. Journal of Human Evolution 34: 623–651

Arrhenius S (1908) Worlds in the Making: The Evolution of the Universe. Harper & Row, New York

Aviezer N(1990) In the Beginning. Biblical Creation and Science. KTAV Publishing House, Hoboken, N.J.

Bada JL (1997) Extraterrestrial Handedness? Science 275: 942–943.

Bada JL (1995) Origins of homochirality. Nature 374: 594–595

Bada JL (2004) How life began on Earth: a status report. Earth and Planetary Science Letters 226: 1–15

Berner RA & Canfield DE (1989) A new model for atmospheric oxygen over Phanerozoic time. American Journal of Science 289: 333–361

Blankenship RE, Sadfekar S, Raymond J (2007) The evolutionary transition from anoxygenic to oxygenic photosynthesis. In: Falkowski PG, Knoll AH [Eds.]: Evolution of Primary Production in the Sea. London. Chapter 3: 21–35

Cairns-Smith AG (1982) Genetic Takeover – and the mineral origin of life. Cambridge University Press, Cambridge, UK

Chyba C, Sagan C (1992) Endogenous production, exogenous delivery and impact-shock synthesis of organic molecules: an inventory for the origins of life. Nature 355: 125–132

Courtillot V (1999) Evolutionary catastrophes. The science of mass extinctions. Cambridge University Press, Cambridge, UK

Crick FHC, Orgel LE (1973) Directed Panspermia. Icarus 19: 341

Crutzen PJ, Stoermer EF (2000) The Anthropocene. Global Change Newsletter 41: 17–18

Dawkins R (2004) The Ancestor's Tale. A Pilgrimage to the Dawn of Life. Weidenfeld & Nicolson, London

Dawkins R (2007) The God Delusion. Trans World Publishers, London

De Duve C (1995) Vital Dust. Life as a Cosmic Imperative. HarperCollins Publishers, New York

Des Marais DJ (2000) Evolution: When did photosynthesis on Earth? Science 289: 1703–1705

Dobson CM, Ellison GB, Tuck AF, Vaida V (2000) Atmospheric aerosols as prebiotic chemical reactors. Proceedings of the National Academy of Sciences, US 97: 11864–11868

Doolittle WF (1999) Phylogenetic classification and the Universal Tree. Science 284: 2124–2128

Falkowski PG (2002) On the evolution of the carbon cycle. In: Williams LB, Thomas DT, Reynolds CS [Eds.] Phytoplankton Productivity. Carbon Assimilation in Marine and Freshwater Systems, Pp. 318–449. Blackwell Science, Oxford

Falkowski PG, Raven JA (1997) Aquatic Photosynthesis. Blackwell, Malden, Mass.

Gaston KE, Spicer JI (1998) Biodiversity. An Introduction. Blackwell Science, Oxford

Goldblatt C, Watson AJ, Lenton, TM Bistability of atmospheric oxygen and the Great Oxidation: implications for life detection. ASP Conference Series. In press

Goldschmidt T (1994) Darwins Traumsee. Nachrichten von meiner Reise nach Afrika. Beck, München

Gould SJ (1989) Wonderful life. Norton, New York

Gould SJ, Eldredge N (1993) Punctuated equilibrium comes of age. Nature 366: 223–227

Hawking S (1990) A brief history of time. From the Big Bang to black holes. Bantam Books, New York

Hawksworth DL, Kalin-Arroyo MT (1995) Magnitude and distribution of biodiversity. In: Heywood VH [Ed.] Global Biodiversity Assessment. Cambridge University Press. p 107–191

Heywood VH, Baste I (1995) Introduction In: Heywood VH [Ed.] Global Biodiversity Assessment, Cambridge University Press, Cambridge, p. 1–19

Hoyle F (1983) The Intelligent Universe. Michael Joseph Ltd., London

Kasting JF, Catling D (2003) Evolution of a habitable planet. Annual Review of Astronomy and Astrophysics 41: 429–463

Kleine T, Münker C, Metzger K, Palme H (2002) Rapid accretion and early core formation on asteroids and the terrestrial planets from Hf-W chronometry. Nature 418: 952–955

Krebs CJ (2001) Ecology. The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Sixth Edition. Benjamin Cummins, San Francisco

Koonin EV (2003) Comparative geneomics, minimal gene-sets and the last universial common ancestor. Nature Reviews/Microbiology 1: 127–136

Lane N (2005) Power, Sex, Suicide. Mitochondria and the Meaning of Life. Oxford University Press

Lazcano A, Miller SL (1994) How long did it take for life to begin and evolve to cyanobacteria? Journal of Molecular Evolution 39: 546–554

Leakey R, Lewin R (1995) The Sixth Extinction. Patterns of Life. Doubleday, New York

Lenton TM (2001) The role of land plants, phosphorus weathering and fire in the rise and regulation of atmospheric oxygen. Global Change Biology 7: 613–629

Lenton TM (2003) The coupled evolution of the atmospheric oxygen. In: Rothschild LJ, Lister AM [Eds.] Evolution on Planet Earth. The impact of the Physical Environment. Academic Press, Amsterdam. p. 35–53

Line MA (2002) The enigma of the origin of life and its timing. Microbiology 148: 21–27

Loeb A (2006) The dark ages of the Universe. Scientific American 295: 23–29

Lorenz K (1973) Die Rückseite des Spiegels. Versuch einer Naturgeschichte der menschlichen Erkenntnis. Piper Verlag, München

MacArthur RH, Wilson EO (1967) The Theory of Island Biogeography. Princeton University Press, Princeton, N.J.

Margulis L (1970) Origin of the eukaryotic cell. Yale University Press, New Haven

Mayr E (1963) Animal Species and Evolution. Harvard University Press, Cambridge

Mayr E (1998) Two empires or three? Proceedings of the National Academy of Sciences, USA 95: 9720–9723

Miller SL (1953) Production of Amino Acids under Possible Primitive Earth Conditions Science 117: 528–529

Moore WA (1994) Life of Erwin Schrödinger. Cambridge University Press, New York

Orgel LE (1994) The origin of life on Earth. Scientific American 271: 53–61

Ott K (1994) Ökologie und Ethik. Ein Versuch praktischer Philosophie. Attempto Tübingen

Pittendrigh CS (1958) Adaptation, natural selection, and behaviour. In: Rose A, Simpson GG [Eds.] Behaviour and Evolution. Yale University Press, New Haven. Pp. 390–416

Raup DM (1991) Extinction. Bad Genes or Bad Luck? Norton, New York

Scherer-Lozenzen M, Elend A, Nöllert S, Schulze ED (1999) Plant invasions in Germany In: Mooney HA, Hobbs RJ [Eds.] The impact of global change on invasive species. Corvallis Island Press, Corvallis

Shapiro R (2007) A simpler origin of life. Scientific American 296: 25–30

Sleep NH, Zahnle KJ, Kasting JF, Morwitz HJ (1989) Annihilation of ecosystems by large asteroid impacts on the early Earth. Nature 342: 139–142

Smith TM, Smith RL (2006) Elements of Ecology. Sixth Edition. Pearson Education Inc., San Francisco

Smoot GF (1991)"New sky maps of the early universe". Astrophysics and Space Science Library 169: 281

Syvanen M (1985) Cross-species gene transfer: Implications for a new theory of evolution. Journal of Theoretical Biology 112: 333–343

Vallentyne JR (2006) Tragedy in Mouse Utopia. An Ecological Commentary on Human Utopia. Trafford Publishing, Victoria

Ward PD, Brownlee D (2004) Rare Earth. Why complex life is uncommon in the Universe. Copernicus, New York

Warmflash D, Weiss D (2005) Did life come from another world? Scientific American 293: 40–47

Weinberg S (1994) Life in the Universe. Scientific American 271: 22–27

Widdel F, Schnell S, Heising S, Ehrenreich A, Assmus B, Schink B (1993) Ferrous iron oxidation by anoxygenic phototrophic bacteria. Nature 362: 834–835

Wilson EO (2004) The Future of life. Knopf, New York

Wissenschaftlicher Beirat Globale Umweltveränderungen (1999) Welt im Wandel: Umwelt und Ethik. Metropolis, Marburg

Wissenschaftlicher Beirat Globale Umweltveränderungen (2000) Welt im Wandel: Erhaltung und nachhaltige Nutzung der Biosphäre. Jahresgutachten 1999. Springer, Heidelberg

Woese CR, Fox GE (1977) Phylogenetic structure of the prokaryotic domain: the primary kingdoms. Proceedings of the National Academy of Sciences, USA 74: 5088–5090

Woese CR (1998) The universal ancestor. Proceedings of the National Academy of Sciences, USA 95: 6854–6859

Woese CR, Kandler O, Wheelis ML (1990) Towards a natural system of organisms: proposals for the domains Archaea, Bacteria, and Eukarya. Proceedings of the National Academy of Sciences, USA 87: 4576–4579

Xiong J, Bauer CE (2002) Complex evolution of photosynthesis. Annual Review of Plant Biology 53: 503–521

Materia medica und Gesundheitsverhalten im spätantiken China

Franz Rudolf Schmidt † [1]

Heute Abend reden wir zwar über einen vergangenen, historischen Raum. Aber beginnen möchte ich im Heute und im Hier. Wir leben in einer medizinisch hochversorgten Gesellschaft, in der es keine Schwierigkeiten gibt, sich abwechslungsreich und gediegen zu ernähren. Und dennoch leben wir in einer *sozialen Umwelt*, die geprägt ist von Problemen der Ernährung. Mit der Geschwindigkeit von Epidemien verbreiten sich Adipositas (Fettleibigkeit), Adipositas magna und Adipositas maxima, mit ihren Kollateralschäden wie Diabetes mellitus, Bluthochdruck, Arteriosklerose, Dickdarmkrebs, zuckerkranken Kindern und Heranwachsenden mit Gelenkproblemen, wie sie eher charakteristisch sind für Rentner. Grundsätzlich gilt für die virulente Ausweitung der Adipositas: je niedriger der soziale Status, desto höher die Prävalenz dieser Krankheit. Folglich mögen wir denken – diese Probleme haben mit unserem akademischen Milieu nichts zu tun. *Chacun pour soi, dieu pour tous*. Falsch gedacht. Denn die hierdurch entstehenden Kosten führen zu einem Kollaps von öffentlichen und privaten Krankenkassen.

---

[1] Franz Rudolf Schmidt verstarb unerwartet am 27.12.2007. Der Kolloquiumsvortrag am 5.12.07 war sein letzter öffentlicher Vortrag. Für die Drucklegung konnte Franz Rudolf Schmidt die beabsichtigte weitere Ausarbeitung von und Ausrichtung auf umwelthistorische Gesichtspunkte nicht mehr besorgen. Aus Respekt vor dem Autor und im Gedenken an den Verstorbenen wird das Vortragsmanuskript samt handschriftlicher Eingriffe hier nahezu unverändert, einschließlich seiner rhetorischen Elemente, wiedergegeben. Es erfolgten lediglich einige redaktionelle Eingriffe.

Mit einer ähnlichen Geschwindigkeit sehen wir Krankheiten heraufwachsen wie Anorexia nervosa (Magersucht) mit ihren feinen Schattierungen hin zur Bulimie, *binge-eating disorder*, oder Orthorexie. Kurz und schlecht: beide Formen der Krankheit – Adipositas und Magersucht – lassen sich ansprechen als "*neuro-behavioral diseases*", wie dies ein eleganter Essay tut, der 2006 in den *Philosophical Transactions of the Royal Society* erschien (Smith u. Dockray 2006).

Mehr noch – die meisten dieser selbst erzeugten Probleme sind keine Schädigungen spezifisch für unsere Moderne oder Postmoderne. Nein, es handelt sich um Gesellschaftskrankheiten, die weit zurückreichen bis in die Antike und Spätantike. Jetzt sind wir beim Thema – in der Antike und Spätantike – und werden erst gegen Ende wieder auftauchen zu diesen rezenten Problemen.

Materia medica

Das vergangene Jahrhundert anthropologischer Forschungen konfrontiert uns mit einer verblüffend einfachen Frage. Wie kommt es, dass fast alle komplexen Humansysteme in antiken und spätantiken Phasen der Geschichte eine nachhaltige Kongruenz aufweisen? Denn diese humanen Netzwerke entwickelten in varianten Mustern durchaus vergleichbare, ja sogar symmetrische Techniken der Gesundheitspflege und des Gesundheitsverhaltens. Wie ist diese Frage zu beantworten? Die Antwort auf diese Frage ist noch einfacher als die Frage selbst.

Wo immer sich menschliche Populationen formten zu komplexen Gesellschaften, da wurde auch ein Wissen zur Pflege der Gesundheit gesammelt und transmittiert. Wenn nun eine derart komplexe Gesellschaft auf agrarischer Ökonomie basiert, und wenn dieses humane Netzwerk über ein schriftliches System verfügt, dann wird ein Teil dieses Wissens festgehalten in Texten, die wir materia medica oder Pharmakopöe nennen. Einfach gesprochen, ist eine materia medica vergleichbar mit einem Katalog für medizinische Substanzen und Handlungen auf einem interregionalen Markt. Ein solcher Katalog beantwortet zwei Fragen. Erstens: was ist an medizinischen Substanzen und Aktionen auf dem Markt? Und zweitens: wie werden diese Substanzen und Aktionen eingesetzt?

Ich spreche im Folgenden zwei Formen der materia medica an:
1) die Formen, die im Westen des eurasischen Kontinents verbreiteten waren.
2) die im Osten gängigen Formen der materia medica.
Im Westen ist hier die Evolution von Texten angesprochen, wie die materia medica von Theophrastus aus dem 3. Jh. v.u.Z, der des Dioscurides aus dem 1. Jh., das Liber de medicamentis von Marcellus von Bordeaux (um 400) bis hin zum De vegetabilibus von Albertus Magnus (1193 – 1280). Diesen westlichen Formen der materia medica steht in gleicher Augenhöhe gegenüber die Evolution der östlichen

materia medica. Wie im Westen, im Imperium Romanum, das Medium des Griechischen oder Lateinischen fördernd wirkte auf die Ausbreitung dieser Texte, so war es im Osten, im Imperium Sinicum, das Medium des klassischen Chinesisch, das die materia medica zwischen dem heutigen Vietnam und Korea, zwischen Zentralasien und Japan verbreitete.

Vorab sollen zwei Anmerkungen ein Gerüst schaffen, das den Weg dieser Ausführungen orientiert.

Erstens – es ist wahr, dass eine materia medica in der Regel erstellt wurde von Spezialisten oder Experten der Gesundheit. Also von Heilern, medici, physicians, iatri, Medizinern, Therapeuten, etc. Es ist jedoch nicht wahr, dass diese Texte ausschließlich an Experten adressiert waren. Es handelt sich also nicht um ein Expertenwissen, das sich allein an Experten richtete. Vielmehr umgreift eine materia medica handliches Gebrauchswissen. Dieses Wissen ist offen und nach außen strahlend.

Zweitens – seit dem Ende des letzten Jahrhunderts hat sich ein medizinhistorischer Konsens durchgesetzt. Etwas vergröbernd angesprochen, kreist der thematische Inhalt einer materia medica im Wesentlichen um Substanzen, die Bestandteil der antiken und spätantiken Nahrung bilden: vom Wildbret bis hin zum Gemüse im Garten oder wildwachsenden Pflanzen. Somit bildet die materia medica auch eine Enzyklopädie des Kulinarischen.

Die westliche Beobachtung der Medizingeschichte in China bietet eine Fülle von Theorien an, die zu lokalisieren versuchen, wann diese materia medica entstand. Diskutiert werden Daten zwischen dem 1. Jh. v.u.Z. und dem 5. Jh. Aber eine Vielzahl von Vertretern der Medizingeschichte visiert das 2. Jh. an. Bislang fehlt also ein Konsens in der medizinhistorischen Forschung, der es erlauben würde, ein transparentes Modell für die Evolution der chinesischen materia medica zu erstellen.

Treten wir für einen Moment zurück und betrachten aus globaler Perspektive die Verortung der chinesischen materia medica im 2. Jh. Griechische oder hellenische Formen eines medizinischen Pluralismus führten im Westen zur Emergenz einer materia medica im 4. Jh. v.u.Z. Jedoch in China soll erst im 2. Jh. die Formung einer materia medica erkennbar sein. Somit öffnet sich eine Lücke von über 500 Jahren zwischen der Entstehung beider materia medica. In meiner Sichtweise ist diese Lücke viel zu raumgreifend.

Zweifel. Um mit Wittgenstein und John Michael Ziman zu sprechen: was in der Wissenschaft stabil ist, ist allein der Zweifel an bestehenden Theorien, Modellen, Zahlen und Wertungen. Wie aber begründet sich der Zweifel an diesem traditionellen Modell? Zunächst ist festzuhalten, dass beide komplexe Gesellschaften – in West und Ost – in technologischer Hinsicht auf gleicher Augenhöhe agierten. Hinzu kommt, dass beide humanen Netzwerke robust ausgestattet waren mit schriftlichen Verbreitungsmedien. Beide Netzwerke produzierten also Texte, die

den gesellschaftlichen Körper von innen her ausleuchten. All diese Daten sprechen vehement dagegen, dass es in der chinesischen Textkultur soviel länger – immerhin über 500 Jahre – gedauert habe, bis eine materia medica entstand. Also konzentrierte sich diese Arbeit darauf, das literarische Archiv der chinesischen Literatur nach Texten zu durchsuchen, die auf eine frühere Emergenz der materia medica hindeuten.

Zur Struktur der materia medica

Im Raum der Antike und Spätantike waren Texte nur als Manuskripte bekannt, eben als Handschriften, die „Druckpresse" zur Verbreitung von Texten war ganz einfach die Hand. Manuskripte. Dennoch waren zwischen Antike und Spätantike – im Imperium Sinicum und im Imperium Romanum – Textmärkte entstanden, auf denen Texte zum Erwerb angeboten wurden. Dieses Faktum ist signifikant, denn es signalisiert ein vitales Interesse an schriftlichen Produkten.

Zu den engen Grenzen dieses Medienkreises empfehle ich unbedingt die Lektüre von Luhmann (1998).

Dennoch: das Interesse an Texten bestand. Es existierte eine öffentliche und vehemente Nachfrage nach textlichen Produkten. Gefragt waren insbesondere Texte mit Inhalten, die von Bedeutung waren für die eigene Gesundheit, für die Gesundheit des Familienkreises. Somit ist das Textliche schon im 1. Jh. – und sehr wahrscheinlich schon viel früher – ein evoluierendes Medium, dessen Bewegungen im sozialen Umfeld sich sehr gut als ein embryonaler Textmarkt beschreiben lassen.

Im historischen Rahmen zwischen dem 2. Jh.v.u.Z und dem 3. Jh. existierten verschiedene emische Konzeptionen, die erklären halfen, wie eine materia medica entstanden war. Die meisten dieser Konzepte schreiben eine Pharmakopöe nicht „Autoren" oder historischen Personen zu, sondern sie verankern diese Texte in Quellpunkten der Transmission. Solche Quellpunkte tragen zumeist einen weltbekannten Namen, der für die Texte wie ein logo funktioniert. Ein logo ist ein semantisches Instrument, das dazu dient, ein textliches Produkt auf dem Textmarkt zu verankern und zugleich eine gewisse Leserschaft anzuziehen. Ein gutes Beispiel für ein solches logo ist der Name des mythischen Kaisers Shen Nong.[2]

Die Formel – Shen Nong als logo der Heilkunde – sedimentierte sich in der literarischen Evolution. Folglich durchlief meine Recherche den Raum der transmittier-

[2] Dieses logo Shen Nong ist in seiner ökonomischen und ökologischen Funktion kongruent mit dem logo von Hippokrates, von Jesus Christus, und von Gucci, Versace, Sony etc. Ein logo aktiviert den Zuspruch auf Produkte eines jeweiligen Marktes. Und hier handelt es sich um Produkte des Textmarktes, eines Marktes für Gedankenbilder und Denkweisen.

ten Literatur der Periode zwischen dem 2. Jh.v.u.Z. und dem 3. Jh.. Hierbei konnten wir insbesondere eine Passage aufspüren, die von drei unterschiedlichen Texten in einer fast kongruenten Form angeboten wird. Unter dem logo Shen Nong führen drei Texte eine kongruente Passage (unterlegte Textstellen in Fig. 1).

Figure 1

Shen Nong bencao– "The materia medica of Shen Nong" (Han [206 BC – 220 AD])	*Shen Nong si jing– "The Four Canons of Shen Nong"* (before 220 AD)	*Shen Nong ben jing– "The Original Canon of Shen Nong"* (redaction established around 500 AD)
The superior ones nurture [destiny and] life. The middle [class of] medicines nurtures [human] nature. The lower [class of] medicines nurtures [and ameliorates] diseases	The superior medicines bestow peace on the human body and extend [destiny and] life. (...) The middle [class of] medicines nurtures [human] nature. The lower [class of] medicines drives out diseases.	The superior medicines (...) control and nurture [destiny and] life. (...) The middle [class of] medicines (...) controls and nurtures [human] nature. (...) The lower class of medicines (...) controls and cures diseases.

Hiermit besitzen wir ein explizites Signal für eine materia medica, die unter dem logo Shen Nong in drei unterschiedlichen Ausgaben auf dem Textmarkt war. Drei Ausgaben. Das ist im arg begrenzten Archiv der Literatur aus dieser Zeit ein eindeutiger Hinweis auf eine kraftvolle Verbreitung der materia medica auf dem spätantiken Textmarkt.

Der Urtext (template) selbst ist untergegangen im Malstrom der Transmission. Aber das Design dieses SN-Typus wurde weiter transmittiert in Redaktionen. Was nun sind Redaktionen? Schlicht gesagt, beruhen Redaktionen auf Rekombination und Mutation von textlichen Merkmalen, die ein Urtext liefert. Biologisch bildlich gesprochen, besteht somit zwischen Urtext und Redaktion die gleiche Beziehung wie zwischen Generation n und n+1.

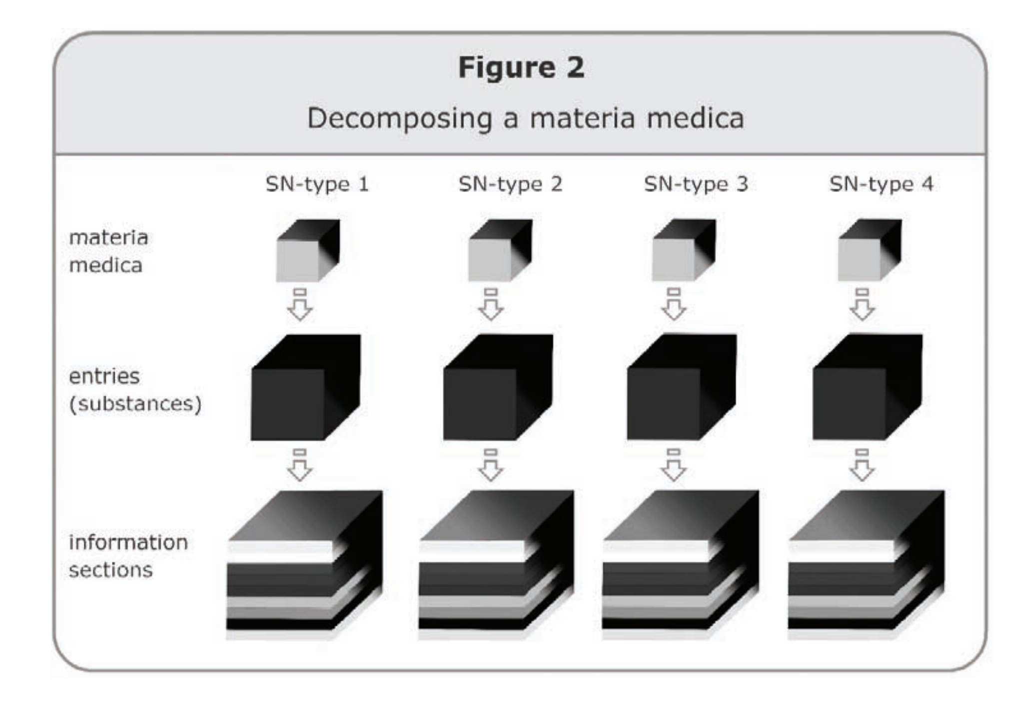
Die Recherche wurde im Folgenden erweitert auf die transmittierte Literatur der Spätantike. Hier stießen wir auf vier Redaktionen des SN-Typus. Die erste dieser vier Redaktionen kursierte unter dem Titel „Materia medica des Herrn Wu“ (Wu Shih bencao), erstellt von Wu Pu (gest. um 240 u.Z.). Die zweite Redaktion des SN-Typus ist der „Originäre Kanon“ (Ben jing), bearbeitet von Tao Hongjing (456 – 536) um das Jahr 500. In diesen beiden Pharmakopöen werden nun ganz routi-

nemäßig zwei weitere SN-Typen zitiert. Bei diesen weiteren SN-Typen handelt es sich um die materia medica des Li Dangzhi (um 220); sowie um eine materia medica, die einem anonymen Tong Jun (Han) zugeschrieben wird. (Diese vier Versionen der materia medica nennen wir im Folgenden SN-Typ 1, 2, 3, und 4.)

Unser Ausgangspunkt sind also vier Variationen der materia medica. Jede materia medica ist zusammengesetzt aus vielen Einträgen. Jeder durchschnittliche Eintrag diskutiert eine medizinische Substanz (Pfefferminze, Tausendfüßler, Wein, Urin, usw.). Der Phänotyp einer materia medica – im Imperium Romanum und im Imperium Sinicum – besitzt hiermit eine kongruente Struktur.

Wir erinnern uns an das basale Gerüst dieser Ausführungen: eine materia medica wurde in der Regel erstellt von Spezialisten oder Experten der Gesundheit. Aber diese Texte richteten sich an die Habermassche Öffentlichkeit. Sie versorgten den Leser mit Informationen. Innerhalb eines speziellen Eintrages – sei es Pfefferminze, Tausendfüßler, Wein – finden sich Antworten auf selbstverständliche Fragen. Wie finde ich eine heilkräftige Substanz? Erstens: Habitat. In feuchten, montanen, trockenen Regionen. Zweitens: was kennzeichnet diese Substanz? Phänotyp. Zum Beispiel – Blätter: gegenständig, wechselständig; Fellfarbe; Größe; typisches Verhalten. Drittens: ganz konkrete Erfahrungen wie Geschmack usw. Viertens: wann erntet, sammelt oder jagt man? Fünftens: wie ist die Substanz zu trocknen, zu zerkleinern, zu präparieren für den Gebrauch? Sechstens: geklärt werden regionale Namen und Beinamen einer Substanz.3 Siebtens: Qualitäten mit Auswirkungen auf den Organismus (toxisch, thermisch). Achtens: Heilwirkung, Anweisungen für Rezepte und so weiter. Diese Sektionen von Informationen sind stabile Einheiten, die jede materia medica des SN-Typus aufbauen. Es sind sozusagen die molekularen Bausteine einer materia medica, die jeder humanen Wahrnehmung zu Grunde lagen.Diesen Prozess der Dekonstruktion einer materia medica visualisiert Fig. 2.

[3] Ein Beispiel möge die auch bei uns oft brauchbaren praktischen Hinweise in den Trivialnamen illustrieren. Löwenzahn (Taraxacum officinale) wird in der Region meiner Abstammung (Saarland) als *Bett-seia, Bettseicher* angesprochen. Der Name weist auf die nächtliche (Bett) harntreibende Wirkung (seichen = Urin lassen) hin.



In Fig. 2 verlaufen die Pfeile von textlichen Einheiten (materia medica/ Pharmakopöe) hin zu Substanzen und deren Sektionen von Informationen. Diese Sektionen sind robuste, molekulare Einheiten, die jede materia medica aufbauen, unabhängig davon, wo diese materia medica transmittiert wird, ob im Imperium Romanum oder Imperium Sinicum, im arabischen Raum oder im Prä-Columbischen.

Von der Theorie hin zur Praxis

Im Folgenden werden die 4 Typen der materia medica präsentiert, die eine Evolution der chinesischen materia medica anschaulich machen.

Redaktion des SN-Typ 1: Wu Shi bencao – „Materia medica des Herrn Wu“

Historische Berichte des 3. und 4. Jh.s zeigen Wu Pu (gest. um 240) in der Entourage des kaiserlichen Leibarztes. Im imperialen Zentrum war Wu Pu mit der Erweiterung des SN-Typus beschäftigt und erstellte eine enzyklopädische Pharmakopöe. Im Leben und Werk des Wu Pu – so meine These – sehen wir den ersten Einfluss des humanen Netzwerkes, des Superorganismus, des „Staates“ auf semantische Produkte, die das Gesundheitsverhalten ansprachen. Die materia medica des Wu Pu bildete einen geordneten Zusammenfluss der populärsten Pharmakopöen

auf dem Textmarkt. Eine Auflistung der informativen Sektionen in SN-Typ 1 gibt Fig. 3wieder.

Figure 3

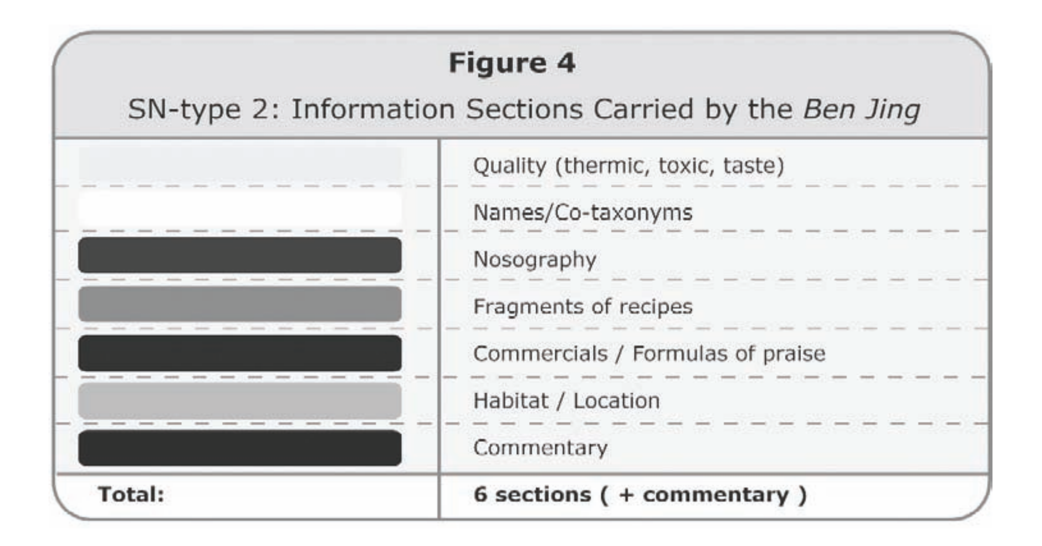
SN-type 1: Information Sections Carried by the *Wu Shi bencao*

	Quality (thermic, toxic, taste)
	Names/Co-taxonyms
	Nosography
	Fragments of recipes
	Commercials / Formulas of praise
	Habitat / Location
	Phenotype
	Collection
	Interaction of substances
Total:	**9 sections**

Redaktion des SN-Typ 2: Ben jing – „Originärer Kanon“

Um das Jahr 500 wurde die preziöseste Redaktion des SN-Typus von Tao Hongjing (456 – 536) erstellt, einem Adligen erster Qualität, dessen Leben sich gestaltete unter dem Mäzenat des damaligen Kaisers. (Dies ist ein weiterer Beleg für das frühe Eingreifen des Superorganismus, des „Staates“; in gesundheitliche Angelegenheiten von Organismen – Familien, Großfamilien, Clans – die den vitalen Körper des Imperium Sinicum bildeten.)

Tao Hongjing versuchte das Original des SN-Typus zu rekonstruieren. Dieses rekonstruierte Bild des SN-Typus – es ist das Beste, das uns erhalten ist – überlieferte Tao Hongjing in roter Schrift. In schwarzer Schrift fügte er seine Erweiterungen hinzu. Die folgende Darstellung (Fig. 4) konzentriert sich auf die Rekonstruktion des Tao Hongjing in roter Schrift, also allein auf die früheste, erreichbare Form des SN-Typus:



Sechs Sektionen bilden das Herz der materia medica, das in der Tat dafür pulsierte, Informationen zur Gesundheitspflege zu intensivieren und weiträumiger zu verbreiten. So spricht Tao Hongjing seine Adressaten oder Leser ganz dediziert an: “Ich habe diese Rezeptarien gesammelt und bearbeitet mit dem Ziel, dass alle unsere Söhne und Neffen es nicht wagen mögen, diese Informationen zu verlieren oder zu vergessen. Diese Rezeptarien werden die Leser dazu befähigen, ihr eigenes Leben zu unterstützen.”[4]

Redaktion des SN-Typ 3: Li Dangzhi Yao lu – „Li Dangzhi’s Liste von Medizinen“

Li Dangzhi (um 220) war ein Zeitgenosse des Wu Pu, des Architekten von SN-Typ 1. Nach Berichten aus dem 3. und 4. Jh., dienten sie beide als Schüler des kaiserlichen Leibarztes. Fig. 5 bietet eine Übersicht über den Inhalt von SN-Typ 3.

[4] Tao Hongjing, zit. in Schmidt (2003)

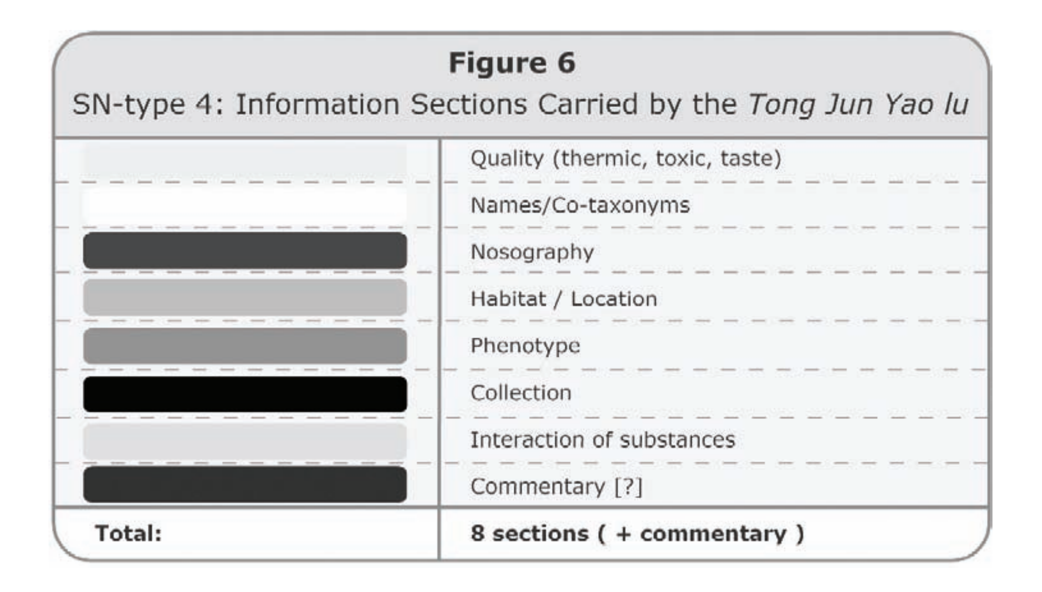
Figure 5

SN-type 3: Information Sections Carried by *Li Dangzhi Yao Lu*

	Section
	Quality (thermic, toxic, taste)
	Names/Co-taxonyms
	Nosography
	Fragments of recipes
	Commercials / Formulas of praise
	Habitat / Location
	Phenotype
	Collection
	Interaction of substances
	Commentary
Total:	**9 sections (+ commentary)**

Redaktion des SN-Typ 4: Tong Jun Yao lu – „Tong Jun's Liste von Medizinen"

Nichts ist bekannt zum Leben des Tong Jun [206 v.u.Z. – 220]. Woher beziehen wir also das Recht, diese materia medica in die Periode vor 220 u. Z. zu datieren? Diese Frage beantwortet schlüssig die enzyklopädische materia medica des Wu Pu (SN-Typ 1), die zwischen 220 und 230 entstand. Sie zitiert routinemäßig die materia medica des Tong Jun. Somit ist sicher, dass SN-Typ 4 hoch angesehen war auf dem Textmarkt vor 200 u.Z.. Einen Querschnitt durch die Informations-Sektionen von SN-Typ 4 zeigt Fig. 6:



Zusammenschau

Im Verlauf dieser Studie haben wir gesehen, dass die Hypothese von einer singulären Spezies – nur eine Pharmakopöe existierte auf dem Textmarkt – schlichtweg unbefriedigend ist. Einige Wissenschaftshistoriker interpretierten diese single species hypothesis als den Stamm eines Darwinschen Baums der Pharmakopöen. Ein Stamm, aus dem später dann viele Zweige sprossen. Schön anzuschauen. Dieses bildhafte Model gefällt; es ist medienwirksam. Und es ist leider komplett falsch. Denn, wie wir gesehen haben; es existierten mindestens vier Abstammungslinien des SN-Typus und nicht nur eine monolithische Linie. Somit ist die frühe Textgeschichte der materia medica einfach nicht vergleichbar mit einem Darwinschen Baum, dessen Verzweigungen aus einem Stamm ragen. Es ist weitaus wirklichkeitsnäher, die frühe Geschichte der chinesischen materia medica als ein dichtes Gestrüpp zu beschreiben. Denn in der Spätantike basierte die Evolution von Pharmakopöen auf zwei biologischen Grundlagen. Erstens auf der Variabilität von Manuskripten, von denen manche kongruent waren, einige teilweise rekonstruiert und restauriert, andere erweitert. Zweitens wurde die Evolution der materia medica beschleunigt durch den ständigen Einfluss des intellektuellen Kommerzes (Durkheims commerce intellectuel), der naturgemäß Moden und Trends aufweist. Diese beiden Grundlagen verändern den Phänotyp einer materia medica

Über Jahrhunderte betrachtet, ist Text somit keineswegs eine physikalische Konstante. Text ist besser begreifbar als ein biologischer Organismus. In einer ab-

schließenden Zusammenschau zeigt Fig. 7 die Informations-Sektionen aller vier SN-Typen:

Figure 7
Information Sections Carried by Four Redactions of the SN-type in Han Times

SN-type 1: Wu shi bencao	SN-type 2: Shen Nong ben jing	SN-type 3: Li Dangzhi Yao lu	SN-type 4: Tong Jun Yao lu
"Co-taxonym"	"Co-taxonym"	"Co-taxonym"	"Co-taxonym"
Quality (taste and thermic properties)	Quality (taste and thermic properties)	Quality (taste and thermic properties)	Quality (taste and thermic properties)
Nosographic data	Nosographic data	Nosographic data	Nosographic data
Formula of praise/ Commercial	Formula of praise/ Commercial	Formula of praise/ Commercial	
Fragments of recipes	Fragments of recipes	Fragments of recipes	Fragments of recipes
Habitat/location	Habitat/location	Habitat/location	Habitat/location
Phenotype		Phenotype	Phenotype
Collection		Collection	Collection
Interaction of substances		Interaction of substances	Interaction of substances
9	6 [+ commentary]	9 [+ commentary]	8 [+ commentary?]

Sehr gut vergleichbar mit Röntgenaufnahmen liegt vor unseren Augen das Resultat dieser textlichen Archäologie. Wir sehen die „Skelette“ von vier Pharmakopöen. Stabil sind in allen diesen SN-Typen fünf Sektionen von Informationen (unterlegte Bereiche).

Vier Abstammungslinien des SN-Typus fanden sich in der frühen Literatur. Jede dieser Linien ist punktiert von Redaktionen und textlichen Aufarbeitungen. Es ist gerade diese multiple Reproduktion und Mutation einer materia medica, die deutlich macht, wie vital das menschliche Interesse darauf gerichtet war, eine Infrastruktur der Gesundheitspflege zu erbilden und diese Infrastruktur zu konsolidieren. Dieses Interesse ist ein natürlich gewachsenes Eigeninteresse. Es ist ein privates und aktives Sorgen für das körperliche Sein, das tief ankerte in einem seit Jahrhunderten praktizierten heilkundlichen Wissen. Aus diesem Grunde, so meine Einschätzung, liefert gerade diese Zeitperiode ein brillantes Beispiel für ein komplexes humanes Netzwerk, das Reihen von Texten produzierte, die wir verstehen

können als historische Antworten auf die Probleme, die sich durch die reine Existenz der menschlichen Spezies ergaben.

Zurück ins Hier und Heute.
Was ergibt sich hieraus für uns und unsere Probleme mit der Ernährung. Sollen wir alle zurück in die Antike und Spätantike und mehr materia medica lesen? Und auch noch auf Chinesisch? Das ist mentaler Schwachsinn. Aber drei Punkte möchte ich andeuten:

- Wir – als Personen oder Individuen – müssen eine Balance finden zwischen Input und Output.
- Wir sollten gelassen akzeptieren, dass wir durch Nahrungsaufnahme ein sehr kompliziertes Netz an Glückshormonen oder Neurotransmittern in Bewegung setzen. Input, d. h. Essen bewegt hirnige oder neuronale Belohnungsmechanismen.
- Die Rolle der Biologie in unserer Erziehung, in allen Schultypen, muss gestärkt werden. Hier ist gerade die Humanbiologie angesprochen. Wir können lernen, unseren eigenen Organismus als eine Umwelt zu begreifen, die wir durch unser tägliches Tun beeinflussen.

Literatur

Dem Vortragsmanuskript waren bis auf die angeführten Zitate keine Literaturhinweise beigegeben. Fundament des Vortrags ist

Schmidt FRA (2006) The Textual History of the *Materia Medica* in the Han Period: a System-Theoretical Reconsideration. Toung Pao 42: 293 – 324

Zitiert sind:

Smith GP, Dockrey GJ (2006) Introduction to the Reviews on Appetite. Phil. Trans. R. Soc. B 361: 1089 - 1093

Luhmann N (1998) Die Gesellschaft der Gesellschaft. Frankfurt a.M.

Schmidt FRA (2003) The Market of Early Chinese Medical Literature (unveröff.. Manuskript

Das Erdbeben von Lissabon
Ereignis, Wahrnehmung und Deutung im Zeitalter der Aufklärung

Gerhard Lauer

1 Das Beben und sein Augenzeuge

Auch Erdbeben haben ihre Geschichte.[1] Obgleich Erdbeben nur kurze Ereignisse sind, die Erdstöße oft nicht länger als ein paar Sekunden dauern, haben sie eine lange Geschichte ihrer Deutung. Sie geht den Beben voraus und folgt ihnen noch lange nach. Von einer solchen Geschichte der Deutung handelt dieser Beitrag. Er nimmt ein Ereignis zur Vorlage, das wie kaum ein zweites Erdbeben in der Geschichte Europas Epoche gemacht hat: das Erdbeben von Lissabon 1755. Von dieser Katastrophe gibt es fast nur Deutungen, kaum Augenzeugenberichte, die nicht schon von den philosophischen und theologischen Diskursen überschrieben wären.

Eine seltene Ausnahme ist das kürzlich erst von Marion Erhardt aufgefundene Manuskript des Johann Jakob Moritz, einem Disponenten eines der in Lissabon ansässigen Hamburger Handelshäuser. Moritz hatte an diesem Allerheiligentag 1755 mit seinem Schiff gerade den Hafen verlassen und war schon die Mündung

---

[1] Der Aufsatz führt wesentliche Argumente und Beobachtungen zusammen, die Gegenstand einer Tagung 2005 und jetzt eines Sammelbandes (Lauer, Unger 2008) sind. Besonderer Dank gilt meinem Mitherausgeber Thorsten Unger.

des Tejo ein gutes Stück hinausgefahren als die Erde bebte und kurz danach die Tsunami-Wellen vom Meer aus auf die Stadt Lissabon zurollten. Moritz' Bericht ist anzumerken, dass er nicht sicher weiß, was er da gerade erlebt:

> […] Plötzliche Windstille: fernes Grollen eines nahenden Gewitters, blickten die Seefahrer angstvoll umher nach der fast gänzlich verschwundenen Sonne. Hochauf erhob sich das Meer, im heftig zuckendem Stoße sank das Schiff zur Seite in die Tiefe und während von schwarzer Fluth begraben zu seyn, ward es im selben Momente hoch in die Luft erhoben; ohne einen Windhauch auf brüllender langer weißschäumiger Welle mit Pfeilesschnelle und donnerndem Krachen getrieben ins Weite auf die Seite gelegt und mit hell zuckendem Blitze von einer weißgekrönten Riesenwelle von hinten zu überstürzt und unter einem einzigen Aufschrey aller Männer in der Tiefe begraben.
>
> Doch nicht also: es war nicht des Allmächtigen Wille; ihre Zeit war noch nicht gekommen; wieder erhoben, erzitternd in allen Planken und Fugen floß das Wasser vom Vordecke, mit sich führend Alles was noch nicht gehörig befestigt war während die, bisher noch nachgeschleppte, Jölle hinten quer über die Kajüte gestürzt war. Noch ein oder einige schwache zuckende Stöße – wer zählte sie in der Angst des Todes – des schwarzen Meeres, welches ohne Welle in langen Schwingungen sich senkte und hob. Unfern 2 bis 3 Kabellängen befand sich das 2te Schiff mit gebrochener Oberstange, kaum zu erblicken im braungelben Lichte. Vom Lande her schien dumpfes Grollen eines fernen Gewitters zu tönen: einiger maßen zur Besinnung gekommen wurden die abgeschwemmten Gegenstände wieder aufgefischt, die Beschädigungen gebessert; die Jölle an Ort und Stelle gebracht, das losgebrochene Deckboot, so wie Wasserfässer, Anker und alle nöthigen Gegenstände auf Deck, zur Reise ins Mittelmeer gehörig befestigt und jetzt ein guter Wind erwartet um ins Meer zu gelangen.
>
> So war der Mittag heran gekommen, an's Kochen und Essen hatte Niemand gedacht, als sich die Luft nach und nach erhellte. Etwa eine Meile zum Lande die breite Mündung des Tejo vor sich war kein Wachtschiff, kein sonstiges Schiff auf demselben zu erblicken von Lissabon – welches nicht auffallend – nichts zu sehen aber höchst auffallend, daß den Strom aufwärts keines der vielen Küstenschiffe, Boote etc. bemerklich und nur in der Gegend wo die Stadt belegen und über dem Wasser dichtes schweres schwarzgraues Gewölke – eine Seltenheit in jener Gegend und in dieser Jahreszeit – über der Erde hing während die, sich mehr und mehr entfärbende bleichgelbe Sonnenscheibe, mittagwärts stehend, derselben einen eigenen Schein mitteilte den zu erklären Niemand vermochte. Höchst sonderbar, daß die Fluth, deren Zeit heran gekommen, ausblieb; daß die großen Staatsflaggen auf der höchsten Zinne von Belem verschwunden, daß alles alles Leben am unfernen hohen Ufer verstorben.
>
> Die, während und nach den kirchlichen Feierlichkeiten des heutigen hohen Festes, erwarteten Kanonensalven wurden nicht gehört; um so befremdender, als der königliche Hof heute eine große Wallfahrt beschlossen hatte, zu welcher alle Gesandten, alle hohe Würdenträger des Staates, alle Granden des Landes zur derzeitigen Residenz im Schlosse und Kloster Belem befohlen und vielen fremden Personen zu dieser Feierlichkeit der Zutritt erlaubt worden war. War denn alles erstorben? Dort wo täglich der regeste Verkehr, wo täglich ohne Ausnahme, mit der Fluth wie mit der Ebbe, große und kleine Küstenfahrer, Boote aller Art von und zur Hauptstadt eilten: Hier wo sich Meer Strom und Land überblicken ließ, hier war nichts Lebendes, keiner der unzähligen Seevögel, keine Bewegung an unserem Lande, kein Boot am Ufer nichts! gar nichts! als eine trübe zitternde von keinem Lufthauche bewegte Meereswoge und unfern ein schmutzig grauer aus dem Strom ins Meer bewegter Streifen zu erblicken. Unbegreiflich alles dieses; nur 2 Schiffe mit ihrer Mannschaft mit schlaff hängenden Seegeln von denen das Zweite, nach hergestellter Stange, unbeweglich gleich dem Ersten nur schwach auf der Schwellung der aus fernem Meere langsam rollenden Woge sich bewegte. Doch jetzt fiel dort das leichte Heckboot, vier

> Männer stiegen ein und zwey Riemen trieben sie zur Seite des Ersteren, welches zur Begrüßung Hamburgs Doppelthürme in seiner Flagge steigen ließ, den Kapitän und Kargadoor des, Bremer Flagge aufgehißten, Gefährten begrüßend.
>
> Sagt an! Sprach das Fellreep aufsteigend der kräftige alte Bremer im Langen weißen Haare, sagt an! um Gotteswillen! was ist's mit uns? Sind wir allein in der Welt? Ist Alles verschwunden? Hat die Böe denn Alles gedrückt in die Tiefe des Meeres binnen weniger Minuten? Sähe ich nicht die so wohlbekannten Felsenufer, das Kastell von Belem, die goldenen Zinnen von Mafra, ich würde glauben wir seien verschlungen vom Meere und ob des von den beiden Fanten – auf seinen und den Kargadoor des Hamburger's deutend – getriebenen Frevels, den sie schon eingestehen müssen, wenn wir Gericht über sie halten, geschleudert ins Unendliche, zu werden die Nachfolger jener Verdammten die im Indischen Meere der Schrecken aller.[2]

Moritz schreibt über den Schrecken so, wie man dies im 18. Jahrhundert tat, in der Sprache von göttlicher Strafe und drohender Verdammnis. Das ist das Deutungsschema, das dem Ereignis vorausgeht und seine Wahrnehmung bestimmt. Anders aber als spätere Darstellungen steht hier noch die Schilderung des Schreckens im Vordergrund. Man kann an dieser noch merklich unsicheren Schilderung sehr gut rekonstruieren, was damals am 1. November 1755 passiert war. Um 9.40 Uhr Ortszeit erschüttert ein gigantischer Erdstoß die Region um Lissabon. Geohistoriker schätzen heute dessen Magnitude auf M 8.5-9. Kurz auf dieses erste Beben folgend findet ein weiteres, zwei Minuten dauerndes Beben statt, gefolgt von einem dritten. Kirchen, Paläste, Brücken und Türme stürzen in sich zusammen, eine gewaltige Staubwolke verdunkelt den Himmel, ehe die Stadt aufgrund der vielen offenen Feuerstellen in Flammen aufgeht. Zerstört wurde auch die Staatsbibliothek mit ihren mehr als 70.000 Bänden, darunter auch unwiederbringlich die Aufzeichnungen Vasco da Gamas und anderer Expeditionen in die Neue Welt. Fünf Tage und Nächte soll das Feuer gewütet haben. Man schätzt, dass schon in den ersten Minuten mehr als 18.000 Gebäude eingestürzt sind und etwa 25.000 Menschen den Tod fanden. Die Menschen, die sich auf den Platz am Hafen gerettet zu haben glaubten, wurden von mehreren bis zu 15 Meter hohen Tsunami-Wellen, die Moritz als das plötzliche Heben und Senken des Schiffes beschreibt, in den Tod gerissen Mehr als 20.000 Menschen kamen dabei ums Leben. Zusammen gezählt verlor die Stadt Lissabon mit ihren 250.000 Einwohnern in wenigen Tagen rund 60.000 Menschen.

Die Erschütterung war in ganz Europa bis hinauf nach Finnland und bis nach Afrika zu spüren gewesen. Die Wasserstände waren vielerorts signifikant gestiegen, so dass in Häfen Schiffe aus der Verankerung gerissen wurden und die Pegelstände von Seen kurzfristig angestiegen, dann wieder abgefallen waren. Die Tsunami-Wellen hatten mit fast 20 Meter Höhe viele Küstenteile Nordafrikas überspült und noch mit 3 Meter Höhe die englische Südküste erreicht. Geowissenschaftler wie Achim Kopf haben erst jüngst die geologischen Vorgänge rekonstruiert. Die über-

[2] Erstdruck in Erhardt (2008), 48-52

lieferten Zeugnisse und Daten deuten auf ein Epizentrum des Bebens ca. 300 Kilometer südwestlich von Lissabon etwa auf der Höhe der Straße von Gibraltar draußen im Atlantik hin, möglicherweise eine Subduktionszone, an der sich die schwerere atlantische Platte unter die leichtere Kontinentalplatte schiebt. Beim Abtauchen der schwereren ozeanischen Platte unter die Kontinentalplatte werden erhebliche Spannungen im Gestein aufgebaut, deren ruckartige Freisetzung an der Erdoberfläche zu Erdbeben und untermeerischen Beben führen kann und dann Tsunamis wie auch im Fall des Seebebens im Indischen Ozean im Oktober 2004 auslöst. Nicht auszuschließen aber auch, dass Sedimentablagerungen am Kontintentalrand, am Übergang vom Kontinent zum ozeanischen Bereich die Ursache des Erdbebens war.[3] Derzeit sind die genaue Lokalisierung des Epizentrums und das Verhältnis von Sedimentkeil und Blatt-Verschiebung nicht mit letzter Sicherheit zu bestimmen, so dass eine Restunsicherheit über die geologischen Ursachen bleibt.

2 Die Topik der Katastrophe

Während wir erst heute den Grundvorgang und das Ausmaß des Erdbebens von 1755 näherungsweise erklären können, gab es vom ersten Tag des Erdbebens von 1755 an eine Deutung der Ereignisse, die tief die Wahrnehmung des Erdbebens bis heute bestimmt. Man kann geradezu von einem Topos der Deutung sprechen. Nach ihm markiert das Erdbeben von 1755 das Ende des aufgeklärten Optimismus und damit so etwas wie den dramatischen Eintritt in die Neuzeit. Beispielhaft für diese Deutung der Katastrophe steht eine Formulierung der Moralphilosophin Susan Neiman aus dem Jahr 2002: „Das 18. Jahrhundert verwendet das Wort *Lissabon* etwa so, wie wir heute das Wort *Auschwitz* verwenden“,[4] schreibt sie in ihrem Buch *Das Böse denken*. Topisch ist diese Deutung zunächst deshalb, weil sie das Ereignis des Erdbebens in eine Geschichte verwandelt, in eine Geschichte seiner Wahrnehmung. Ihr zufolge war das Erdbeben von Lissabon in der Wahrnehmung der Zeit der Inbegriff des moralischen Schreckens, das Böse. Wie mit dem Holocaust eine neue Zeit in der moralischen Geschichte der Menschheit markiert sei, so bezeichne das Beben von 1755 den Eintritt der Menschheit in einen neuen Abschnitt seiner moralischen Selbstwahrnehmung.

Diese Epochendramatik folgt einer Topik, die mindestens für die deutsche Ideengeschichte ihren Ursprung in Goethes Autobiographie hat. Dort, in *Dichtung und Wahrheit* beschreibt Goethe die Wirkung des Ereignisses von 1755 auf sich selbst: „Durch ein außerordentliches Weltereigniß wurde jedoch die Gemüthsruhe des Knaben zum ersten Mal im Tiefsten erschüttert. Am ersten November 1755 ereignete sich das Erdbeben von Lissabon, und verbreitete über die in Frieden und Ruhe schon eingewohnte Welt einen ungeheuren Schrecken. [...] Ja vielleicht hat

[3] Kopf (2005)

[4] Neimann (2004), 23

der Dämon des Schreckens zu keiner Zeit so schnell und so mächtig seine Schauer über die Erde verbreitet".[5] Für Goethe typisch ist die Verknüpfung von privater Lebensgeschichte und Weltereignis. Das Erlebnis des Knaben spiegelt die Entwicklung der großen Welt, so auch bei der Nachricht vom Erdbeben von 1755.

Doch ist das eine Stilisierung, die Goethe rückblickend entwirft und 1811 zum ersten Mal in den Druck gibt. An ihr stimmt fast nichts, so wirkungsmächtig auch die Geschichte dieser Autobiographie ist. Weder hat das Erdbeben die Gemüthsruhe der Zeitgenossen nachhaltig erschüttert noch sind die Deutungen der Katastrophen wie der 1755 ins Wanken geraten. Dass das Wort „Lissabon" damals wie das Wort „Auschwitz" heute gebraucht worden wäre, dafür gibt es keine Belege. Im Gegenteil hat die Forschung der letzten Jahre gezeigt,[6] wie stabil die Deutungsroutinen im 18. Jahrhundert fortliefen und wie selbstverständlich Instrumentalisierungen des Bebens in ganz unterschiedlicher Absicht erfolgt sind. Die Topik ist also falsch und wird wie alle Topik durch Wiederholung nicht richtiger. Sie ist aber für uns aufschlussreich, weil sie die Frage aufdrängt, warum das Erdbeben von Lissabon zu einem solchen ikonischen Moment der Geschichte aufrücken konnte, dass bis heute die Topik seiner Deutung Wahrnehmung und Ereignis dominieren. Andere Erdbeben des 18. Jahrhunderts haben dagegen bis heute kaum Aufmerksamkeit gefunden. Die schweren Erdbeben 1693 in Sizilien, 1703 in Mittelitalien, 1726 in Palermo, 1727 im neuenglischen Newbury, das Beben 1746 in Lima, das zeitgleiche Erdbeben 1755 im Nordosten von Cape Ann in Neuengland oder das Beben von Messina 1783 – sie alle haben keiner vergleichbare dauerhafte Diskursivierung ausgelöst wie jenes von Erdbeben von Lissabon. Eine differenzierte Antwort auf die Frage nach dem eigentümlichen Status des Ereignisses von 1755 wird gleich auf mehrere Ursachen verweisen müssen, den Wandel der Wissenschaften, die zunehmende Bedeutung der Medien für eine entstehende Öffentlichkeit des 18. Jahrhunderts, die Tradition der Straftheologie, die politische Instrumentalisierung und die Ausnahmerolle Voltaires für die Öffentlichkeit des 18. Jahrhunderts. Erst dies alles zusammen begründet jenen Katastrophendiskurs, der bis heute fortdauert.

3 Das Erdbeben und die Öffentlichkeit des 18. Jahrhunderts

In dem großen Nachschlagewerk des 18. Jahrhunderts, in *Zedlers Universallexikon* von 1734 gibt es im achten Band gleich zwei Artikel zum Stichwort „Erdbeben". Der eine beschreibt das Erdbeben als Strafe Gottes, der andere das Erdbeben als ein naturkundliches Phänomen. Das Erdbeben „geschiehet teils aus natürlichen,

[5] Goethe (1985), 32f

[6] Weinrich (1971); Breidert (1994); Löffler (1999); Fonseca (2004); Braun, Radner (2005); Jacobs (2007); Lauer, Unger (2008)

teils aus übernatürlichen Ursachen, welches alleine Gottes Werck ist".[7] Beides ist gleichermaßen wahr, aber in einem Artikel nicht mehr zu integrieren. Der naturkundliche Artikel nennt die aus dem Aristotelismus stammenden Erklärung von den einstürzenden unterirdischen Hohlräumen, die Explosionen, die durch den Zusammenstoß von großen Mengen Wasser und unterirdischen Feuer entstünden, die Gasexplosionen, die sich aus Salpeter-Schwefel-Gemischen ergeben, nennt auch randständige Erklärungen über die angebliche Verlagerung des Gravitationszentrums der Erde und zählt Beobachtungen auf, die man kurz vor großen Erdbeben machen kann: Verfärbungen von Gewässern beispielsweise, Schwefelgeruch in deren Nähe und auffällige Verhaltensänderungen von Tieren in betroffenen Regionen. Daneben steht die moraltheologische Deutung des Erdbebens als Zuchtrute Gottes, für die biblische Belegstellen angeführt werden.

Ganz offensichtlich kamen um die Mitte des 18. Jahrhunderts neue Erklärungsmuster auf, die als Beginn der modernen Seismologie gelten können und nicht mehr ganz das selbe zu sagen schienen wie die theologischen Deutungen. Die Wissenschaftsgeschichte verweist besonders auf die Arbeiten des Amerikaners John Winthrop und des Engländers John Michell. Sie haben erstmals den Wellencharakter von Erdbeben beschrieben und bemerkt, dass Erdbebenwellen in einer bestimmten Richtung verliefen, aus denen das Epizentrum eines Bebens zu rekonstuieren sei, so John Michell in seinen *Conjectures Concerning the Cause, and Observations upon the Phaenomena of Earthquakes* von 1760. Nimmt man die Berichte von Augenzeugen auf, trägt diese auf einer Karte ein und verlängert die Linien, lasse sich dadurch das Epizentrum ermitteln, argumentiert Michell. Der mächtige Premierminister Pombal hatte diesem Konzept folgend nach dem Erdbeben von Lissabon die Pfarrer seines Landes angehalten, Daten über die Auswirkungen des Bebens zu sammeln: Wie lange dauerte das eigentliche Erdbeben, gab es Nachbeben, welche Schäden waren wo verursacht worden, gab es ein auffälliges Verhalten der Tiere und Besonderheiten der Wasserbewegungen? Die Antworten sind im portugiesischen Nationalarchiv erhalten und erlauben eine einzigartige Rekonstruktion der Ereignisse von 1755. In solchen und ähnlichen Konzeptualisierungen des Erdbebens erhält es eine andere, nicht mehr oder nicht mehr nur theologische Deutung.

In diesen modern anmutenden naturkundlichen Zugriffen des 18. Jahrhunderts sind theologische Deutungstraditionen dennoch keineswegs getilgt. William Stukeley *The Philosophy of Earthquakes, Natural and Religious* stellt ganz selbstverständliche naturkundliche und theologische Deutungen nebeneinander und geht in seinem dritten Teil von 1756 auch auf das Erdbeben von Lissabon ein. Wenn er in diesem dritten Teil über die Auswirkungen des Bebens bemerkt „Even in the extreme catastrophe of Lisbon, where more than 40.000 persons are most miserably perish'd, about a score only of our countrymen are involv'd in the number. And the

[7] Zedler (1734), 1520-1527

only buildings left standing, are the *English* and *Dutch* protestant chapels", dann kommt hier das konfessionelle Überlegenheitsgefühl des Protestanten ganz unverstellt zum Tragen. Dass ein schockartiger Einbruch in die Vorstellungswelt des 18. Jahrhunderts durch das Beben von 1755 ausgelöst worden wäre, lässt sich aber gerade in diesen ersten erdgeschichtlichen Büchern nicht belegen. Vielmehr stehen Naturkunde und Theologie selbstverständlich so nebeneinander, das ein Erdbeben wie das von Lissabon das aufgeklärte Denken befördert, nicht aber irritiert. Erst mit James Huttons *Theory of Earth* von 1795 zeichnet sich ein Bild der Erdgeschichte ab, das mit der biblischen Überlieferung und der theologischen Deutung immer mehr in Widerspruch geriet, hatte Hutton doch zeigen können, dass die Erde eine Geschichte von mehrere Milliarden Jahren allein aus natürlichen Kausalitäten hatte. Damit war eine der wesentlichen Voraussetzungen für Darwins Theorie der Entstehung der Arten geschaffen.[8] Hier lag das irritierende Moment aber gerade nicht in Erdbeben und Vulkanausbrüchen, sondern in der schieren Dauer der Erdgeschichte, die die längste Zeit den Menschen nicht gekannt hat.

Naturkunde und Theologie liefen im 18. Jahrhundert also weitgehend nebeneinander her und waren oft genug ineinander verschlungen. Gerade weil hier kein Gegensatz gesehen wurde und Beobachtungen zur Natur wie zur Moraltheologie nebeneinander und ineinander zum Tragen kamen, konnte auch aus den theologisch motivierten Beobachtungen der Erdbeben die moderne Geologie und Seismologie entstehen. Für die Erklärung des ungewöhnlichen Interesses am Erdbeben von Lissabon ist damit aber noch kein hinreichender Grund benannt, sondern nur eine der Voraussetzungen benannt. Die Geologie und Seismologie fanden im Beben von Lissabon einen Gegenstand ihrer aufgeklärten Anstrengungen, aber gerade keine Verstörung ihrer Geschichten über Mensch und Welt. Um aus dem Ereignis einen epochales Moment der Geistesgeschichte zu machen, musste mehr dazu kommen. Einer der Faktoren dafür waren die Medien. Seit den ersten Einblattdrucken des 16. Jahrhunderts und dann in den Relationen und periodisch zu erscheinen beginnenden Zeitungen des 17. Jahrhunderts gehören Meldungen über Naturkatastrophen und außergewöhnliche Naturerscheinungen zu den bevorzugten Themen. Denn sie befriedigen die menschliche Neugierde und – wie man damals ebenso wusste – auch die Gewinnsucht der Leute. In der ersten Dissertation, die übrigens im Fach Theologie über das Zeitungswesen 1695 geschrieben wurde, heißt es über die bevorzugten Themen der Zeitungen:

> Dieser besteht (wie bei wirklichen Geschichten) aus besonderen Ereignissen, die durch die Natur, sei es von Gott oder von den Engeln oder von den Menschen im Staate und in der Kirche gemacht oder ausgeführt worden sind. Da diese jedoch fast unendlich sind, muß aus ihnen eine gewisse Auswahl getroffen werden, so dass Erinnerns- und Wissenswertes vorgezogen wird. Zu dieser Klasse gehören erstens Wunderzeichen, Ungeheuerlichkeiten, wunderbare und unge-

[8] Repchek (2007)

> wöhnliche Werke oder Erzeugnisse von Natur oder Kunst, Überschwemmungen oder furchtbare Gewitter, Erdbeben („terrae motus“), Himmelserscheinungen […].[9]

Erdbeben gehören also längst zu den Gegenständen der sich herausbildenden Öffentlichkeit. Kupferstiche illustrieren in reicher Zahl ungeachtet der Kosten, die sie verursachen, die Schrecken des 1. November 1755. Guckkastenbühnen stellen vor Augen, worüber man sonst nur lesen kann. Was gezeigt und vor Augen geführt wird, ist aber kein Abbild der Realität Lissabons nach dem Erdbeben. Die medialen Darstellungen nutzen vielmehr die Ästhetik ihrer Zeit, die Ästhetik des Erhabenen, wie sie gerade erst Geltung erlangt hat. Dargestellt wird das Lissabon der Ruinen. Doch hat es diese Ruinen so gar nicht gegeben, denn der Minister Pombal hatte den sofortigen Abriss der Ruinen angeordnet, um Platz für die neu zu bauende Stadt Lissabon zu schaffen. Ruinen waren daher so gut wie nicht stehen geblieben. In den Darstellungen aber wird entweder der Moment der einstürzenden Gebäude zur Darstellung gebracht oder die erhabene Schönheit der zerstörten Stadt, die ihr vergangenen Größe nachtrauert. Vorlage für die bildlichen Darstellungen sind solche Stichfolgen wie Giovanni Battista Piranesis *Antichità di Romane*, also Ruinendarstellungen des gegenwärtigen Roms in der Mitte des 18. Jahrhunderts.[10] Man sieht einmal mehr, wie die zeitgenössische Ästhetik die bildliche Wahrnehmung des Ereignisses überlagert und der Schrecken des Erdbebens in vertraute Deutungsmuster überführt wird.

Der Druck von Berichten und Zeitungen, gar von bildlichen Darstellungen war im 18. Jahrhundert teuer, schon weil die Papierherstellung kostenintensiv war, weil an Massendruck und Druckmaschinen noch niemand dachte und Kupferplatten nicht für große Auflagen geeignet waren. Wenn dennoch das Erdbeben von Lissabon so viel mehr Aufmerksamkeit in den Medien des 18. Jahrhunderts fand als andere Erdbeben, dann hatte das auch politische Gründe. Damit ist ein weiterer Grund dafür benannt, warum das Erdbeben von Lissabon ein andere Geschichte hat als andere Erdbeben. Anders als etwa die Erdbeben in Italien gab es handfeste politische Interessen, die ein bestimmtes Bild des Erdbebens von Lissabon zeichnen wollten. Innerhalb des Königsreichs Portugal nutzte der Marquês de Pombal den Moment des staatlichen Zusammenbruchs, um den aufgeklärten Absolutismus mit aller Macht und durchaus auch Gewalt durchzusetzen, das gegen den Feudaladel wie gegen die Jesuiten. Weil er sich der aufgeklärten Umgangsweise des Premierministers mit der Katastrophe widersetzte und das Erdbeben als Strafe Gottes behauptet hatte, wurde der Jesuit Gabriel Malagrida grausam hingerichtet. Das Beben sollte aufgeklärt, nicht religiös bewältigt werden. An dieser Frage der Deutungshoheit entschied sich das politische Grundverständnis der Zeit. Die Logistik der Krisenbewältigung schon in den ersten Tagen nach dem Erdbeben, die Weit-

---

[9] Peucer (1944), 97

[10] Baum (2008)

sicht bei der Seuchenbekämpfung, die Umsicht beim Wiederaufbau der Stadt hatte kein Vorbild in der Geschichte Portugals und nicht nur dort und zeigte und sollte dies auch zeigen, wie ein aufgeklärter Umgang mit der Katastrophe so ganz anders und besser zurechtzukommen wusste. In ganz Europa ließ Pombal den Ruhm des neu aufgebauten Lissabon publik machen und lobte damit das neue aufgeklärte Königreich, an dessen Spitze in Wahrheit ein vom Erdbeben traumatisierter König stand, der nur in Zelten noch zu schlafen wagte. Aber davon wurde nicht gesprochen. Am Ende hatte die politische Aufklärung aus dem Erdbeben eine andere Geschichte gemacht und das Ereignis in die Wahrnehmung der europäischen Öffentlichkeit gehoben. Auch hier kommen nicht Schrecken und Verstörung, sondern Politik vor.

Andere politische Interessen vor allem aus dem Ausland kamen hinzu und vermehrten die Zahl der Darstellungen des Erdbebens von Lissabon. Frankreich und England konkurrieren teils offen, teils versteckt um den Einfluss in Portugal, das als Handelsnation für die globalen Interessen beider Königreiche von Interesse war. Abenteurer und Spione wie Ange Goudar wurden von den Höfen angeheuert, um Propaganda für die jeweils eigenen Interessen zu machen. Goudar etwa beschuldigt in seinem anonym veröffentlichten Bericht vom Frühjahr 1756 *Relation historique du Tremblement de Terre survenu à Lisbonne le premier Novembre […] précedée d'un Discours politique sur les avantages que le Portugal pourrait retirer de son malheur* die Engländer, für die Rückständigkeit Portugals verantwortlich zu sein. Dagegen wäre eine Unterstützung durch den französischen Hof ein unzweifelhafter Vorteil für Portugal. Solche und nicht weniger die genau umgekehrt argumentierenden Darstellungen der englischen Seite trugen neben den Interessen der Lissabonner Hofes und ihres Premierministers Pombal wesentlich dazu bei, dass aus dem Erdbeben von Lissabon ein europäisches Medienereignis wurde. Das hebt das Erdbeben von 1755 von anderen Erdbeben dieses Jahrhundert so signifikant ab.

Auch die Politik hat neben der jungen Geologie und den öffentlichen Medien des 18. Jahrhundert nur einen Teil zu der gesamteuropäischen Aufmerksamkeit für das Erdbeben von 1755 beigetragen. Wäre Lissabon eine Stadt wie Lima gewesen,[11] so hätte es kaum eine vergleichbare öffentliche Wahrnehmung gegeben. So aber war Lissabon als europäische Handelsmetropole aufgrund unterschiedlichster Interessen im Fokus der Diskurse. Die vom englischen Parlament gewährte Soforthilfe von mehr als 100.000 Pfund war keine Selbstlosigkeit. Eine Handelsstadt wie Hamburg hatte allen Grund, dem Erdbeben von Lissabon Aufmerksamkeit zu schenken, so dass es kaum verwundert, wenn der Hamburger Cantor Johannei und Director Musices Georg Philipp Telemann 1756 eine eigene Kantate, die *Donner-Ode* auf die Ereignisse in Lissabon zur Aufführung bringt. Kein Zufall dann auch,

[11] Walker (2008)

dass die führenden Köpfe der Zeit, die Philosophes das Erdbeben für ihre Debatten zu nutzen verstanden haben.

Keiner hat das so virtuos getan wie Voltaire. Es ist wiederholt dargestellt worden, wie Voltaire das Erdbeben von Lissabon für seine Kritik an einer optimistischen Aufklärung zu nutzen verstanden hat. Voltaire hatte sich zur Zeit des Erdbebens in der Schweiz aufgehalten und schrieb unmittelbar auf die Nachricht vom Erdbeben Ende November 1755 sein berühmt gewordenes Lehrgedicht *Poème sur le désastre de Lisbonne, ou Examen de cet axiome ‚Tout est bien'*. Mit ihm greift er nicht nur Alexander Popes Diktum „Whatever is, is right" aus dessen *Essay on man* an, sondern mehr noch den Wolffianismus und dessen optimistisches Verständnis der Aufklärung. Es ist ebenfalls schon gezeigt worden, dass Voltaire weder Pope noch dem Wolffianismus gerecht wird, schon gar nicht mit seinem 1759 erschienenen *Candide ou l'Optimisme*. Wichtig für die Frage nach der Diskursivierung des Erdbebens von 1755 sind hier weniger die Argumente als die Autoren selbst. Voltaires Gedicht erreicht allein im Jahr 1756 mehr als 20 Auflagen. Auf Voltaires Gedicht haben viele geantwortet. Um dieses Gedicht war die europäische Öffentlichkeit versammelt, ja sie konstituiert sich gerade anhand solcher Debatten wie der um das richtige Verständnis der Aufklärung.[12] Noch im selben Jahr 1756 antwortet Jean-Jacques Rousseau mit einem Brief, der nicht die Natur, sondern die menschliche Zivilisation anklagt, die Übel in der Welt zu verursachen. Würden die Menschen nicht in Städten wie in Lissabon zusammenwohnen, wäre die Katastrophe nicht eingetreten. Wichtig zur Beantwortung der Frage nach dem Ausnahmestatus des Erdbebens von Lissabon sind auch dabei weniger die Argumente selbst, als vielmehr der Umstand, dass hier die beiden berühmtesten Namen des 18. Jahrhunderts das Erdbeben von 1755 zum Gegenstand für ihre philosophischen Argumentationen genutzt haben.

Genauer gesagt haben die Philosophes schon länger laufende Debatten um Optimismus und Metaphysik auf dieses Ereignis umgelenkt. Wie Harald Weinrich gezeigt hat,[13] stand Voltaires Gedicht bereits in einer längeren Reihe von Schriften, die das philosophische Problem von Theodizee und Optimismus in der Mitte des 18. Jahrhunderts aufgegriffen hatten. Noch vor dem Erdbeben von Lissabon hatte die Königliche Berliner Akademie der Wissenschaften die Preisfrage ausgeschrieben: „Gefordert wird die Untersuchung des Popeschen Systems, wie es in dem Lehrsatz ‚Alles ist gut' enthalten ist". Schon vor dem 1. November 1755 hatte die Akademie dann genau die Schriften ausgezeichnet, die sich gegen den Optimismus ausgesprochen hatten, Adolf Friedrich Rheinhard *Sur l'optimisme* und *Die Vollkommenheit der Welt nach dem Systeme des Herrn Leibnitz*. Es hat des Erdbebens also nicht bedurft, um die inneraufklärerische Debatte um die richtige Philosophie auf die

[12] Porter (1991)
[13] Weinrich (1971)

Kritik des Optimismus zu lenken. Vielmehr umgekehrt hat die philosophische Debatte, an der auch Kant und Mendelssohn regen Anteil genommen haben, dazu beigetragen, die Katastrophe von 1755 mit Deutungen zu überschreiben und in der Wahrnehmung der Zeit zu einem europäischen Ereignis zu erheben.

Und ein letztes Moment ist noch zu nennen, um angemessen zu verstehen, warum beim Erdbeben von Lissabon fast alles anders war als sonst. Gemeint ist die Straftheologie. Gemein nimmt man an, dass diese Deutung der Welt als Schauplatz von Gottes moralischem Urteil über das Tun und Lassen der Menschen nur ein Relikt einer in der Neuzeit überwundenen und zu überwindenden Weltsicht. Aber straftheologische Argumente finden wir nicht nur unter den Pastoren und dort besonders unter den Kritikern des aufgeklärten Optimismus wie dem Theologen Rheinhard, sondern ebenso unter den Philosophen wie Kant und überhaupt unter den aufgeklärten Köpfen der Zeit. Selbst Voltaire hat seinen handschriftlichen Entwurf für das *Poème sur le désastre de Lisbonne* für die Druckfassung abgemildert, nachdem ihm die schweizerischen Geistlichen, Magistraten und Gelehrten, unter denen das Gedicht zunächst zirkuliert war, kritisiert hatten. Man war von Voltaires Gedicht nicht provoziert, sondern eher enttäuscht. Es galt den Korrespondenzpartnern Voltaires in der Schweiz als einseitig und wenig durchdacht, weil doch Glaube und Vernunft ohne radikale Religionskritik auszukommen wussten und längst ein Verständnis der Religion vorherrschte, dass diese auf wenige unumstrittene Glaubenssätze zurückführte, die zur Grundlage der Toleranz zwischen den Konfessionen werden konnte, so dass Voltaires Gedicht hinter diese neu gewonnenen Einsicht in das Wesen des Christentums zurückfiel.[14] Typisch für diese Reaktion auf Voltaire ist das Urteil, das der große Naturwissenschaftler, Mediziner und Dichter in Nebenstunden, der Göttinger Professor Albrecht von Haller nach dem Erscheinen von Voltaires *Candide* in den *Göttingische Anzeigen* 1759 veröffentlicht hat: „Es [*Candide*] ist eine Frucht der fertigen Feder des Hrn. de V. worinn er zu zeigen sucht, die Welt sey voll Unordnung, und bey weitem nicht die beste. In einem ziemlich unwahrscheinlichen Romane bringt er also die Unglücke zusammen, die durch den Krieg, die Pest, das Erdbeben, den Aberglauben, und die Bosheit der Menschen bewürkt werden, und, wie er dichtet, der Tugend aufs wenigste so schwer fallen, als dem Laster. […] Eine Würze von Unzucht und Religionsspötterey ist reichlich über das ganze ausgeschüttet“.[15] Voltaire war mit seiner Kritik nicht auf der Höhe der Argumente, hatte allzu eilfertig geschrieben und hält sich ganz einfach an keine Regeln guten Schreibens, so die gelehrten Kritiker Voltaires wie Haller. Eine Irritation der Aufklärung findet man auch hier nicht. Vielmehr laufen straftheologische Deutungen auch in der Aufklärung weiter, ohne ein Residuum zu sein. Das Ereignis von 1755 war damit aber umso sichtbarer geworden. Denn gerade weil Voltaires Gedicht die philosophischen Standards unterbot, die mit der straftheologi-

[14] Gisler (2008)
[15] Haller (1759), 1281

schen Deutung zusammenstimmte, zugleich aber ein Autor war, den niemand, der damals schreiben konnte, übersehen durfte, war aus dem Erdbeben ein Ereignis in der öffentlichen Wahrnehmung geworden. Das Erdbeben war sichtbar, nicht weil es eine epochale Katastrophe in der Wahrnehmung der Zeit gewesen wäre, sondern weil an ihm bruchlos unterschiedliche Diskurse der Zeit anknüpfen konnten. Zugespitzt gesagt, kam es im richtigen Moment und zur richtigen Zeit.

Hat das Erdbeben von 1755 also nicht eine Ursache, warum es zu einem europäischen Thema wurde, sondern mehrere, die erst in ihrem Zusammenwirken die Katastrophe weithin sichtbar gemacht haben, so dass es uns noch heute so scheint, als hätte das Erdbeben von damals eine epochale Geschichte, die bis zu uns heute reicht, so war es bei genauerem Hinsehen nur ein kurzer Moment in der Wahrnehmung des 18. Jahrhunderts. Denn 1756 begann der Siebenjährige Krieg, der bald schon alle Aufmerksamkeit auf sich lenken sollte. Als erster globaler Krieg, dessen Auswirkungen weit in die neue Welt hinein reichte und dessen Folgen Territorien wie Preußen an den Rand seiner Existenz führten, beschäftigte er bald schon fast notgedrungen die Öffentlichkeit in Europa und verdrängte das Erdbeben von Lissabon aus der öffentlichen Aufmerksamkeit. Dabei wurde wie selten zuvor regelrecht Propaganda über die Medien der Zeit geschaltet,[16] so dass die Ereignisse vom 1. November 1755 bald schon durch den Krieg überblendet waren. Voltaire hatte längst diesem neuen Ereignis alle Aufmerksamkeit geschenkt. Die Argumente und Bilder mussten dafür kaum ausgetauscht werden. Auch Erdbeben haben also ihre Geschichte. Wie alle Geschichte hat sie nicht nur einen Anfang, sondern auch ein Ende.

[16] Adam, Dainat (2007)

Literatur

Adam W, Dainat H (2007) Hrsg. „Krieg ist mein Lied“. Der Siebenjährige Krieg in den zeitgenössischen Medien. Göttingen

Baum C (2008) Ruinen des Augenblicks. Die bildliche Repräsentation des Erdbebens von Lissabon im Kontext eines Ruinendiskurses im 18. Jahrhundert. In: G. Lauer, T. Unger Hrsg. Das Erdbeben von Lissabon und der Katastrophendiskurs im 18. Jahrhundert. Göttingen. S. 134-147

Braun T, Radner B (2005) Hrsg. The Lisbon earthquake of 1755. Representations and reactions. Oxford

Breidert W (1994) Die Erschütterung der vollkommenen Welt. Darmstadt

Erhard M (2008) Ein unbekannter deutscher Augenzeugenbericht über das Seebeben vor Lissabons Küste 1755. In: G. Lauer, T. Unger Hrsg. Das Erdbeben von Lissabon und der Katastrophendiskurs im 18. Jahrhundert. Göttingen. S. 47-52

Fonseca J (2004) 1755: O Terramoto de Lisboa, Lisbon

Gisler M (2008) Optimismus und Theodizee. Das ‚Erdbeben von Lissabon’ im Spiegel des Schweizer Protestantismus. In: G. Lauer, T. Unger Hrsg. Das Erdbeben von Lissabon und der Katastrophendiskurs im 18. Jahrhundert. Göttingen. S. 230-243

Goethe J (1985) Dichtung und Wahrheit [1811]. In. J. W. Goethe Sämtliche Werke nach Epochen seines Schaffens. Münchener Ausgabe. P. Sprengel Hrsg. Bd. 16: Aus meinem Leben. Dichtung und Wahrheit. München

[Haller A] Genf. Göttingische Anzeigen von Gelehrten Sachen unter der Aufsicht der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften, 147. Stück (8. Dezember 1759).

Hauc J-C (2004) Ange Goudar. Un aventurier des Lumières. Paris

Jacobs J (2007) Auswirkungen eines Erdbebens. Zur Katastrophe von Lissabon 1755. In: Zeitschrift für Deutsche Philologie 126.2. S. 185-197

Kopf A (2005) Der Untergang von Lissabon. In: Spektrum der Wissenschaft 11. S. 84-101

Lauer G, Unger T (2008) Hrsg. Das Erdbeben von Lissabon und der Katastrophendiskurs im 18. Jahrhundert. Göttingen

Löffler U (1999) Lissabons Fall – Europas Schrecken. Die Deutung des Erdbebens von Lissabon im deutschsprachigen Protestantismus des 18. Jahrhunderts. Berlin, New York

Neiman S (2004) Das Böse denken. Eine andere Geschichte der Philosophie. Frankfurt/M.

Peucer T (1944) De Relationibus Novellis [1695] [Über Zeitungsberichte]. In: K. Kurth Hrsg. Die ältesten Schriften für und wider die Zeitung. Brünn et al. S. 87-112

Porter R (1991) Kleine Geschichte der Aufklärung. Berlin

Repcheck J (2007) Der Mann, der die Zeit fand. James Hutton und die Entdeckung der Erdgeschichte. Stuttgart

Walker C (2008) Lisbon and Lima. A Tale of Two Cities and Two Catastrophes. In: G. Lauer, T. Unger Hrsg. Das Erdbeben von Lissabon und der Katastrophendiskurs im 18. Jahrhundert. Göttingen. S. 377-391

Weinrich H (1971): Literaturgeschichte eines Weltereignisses: Das Erdbeben von Lissabon. In: H. Weinrich: Literatur für Leser. Essays und Aufsätze zur Literaturwissenschaft. Stuttgart. S. 64-76

Zedler J (1734): Art. Erdbeben. In: Grosses vollständiges Universal-Lexikon. Bd. 8. Halle, Leipzig. Sp. 1520-1527

Die Autoren

Urte Undine Frömming
ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Ethnologie der Freien Universität Berlin. Autorin des Buches: Naturkatastrophen. Kulturelle Deutung und Verarbeitung. Frankfurt am Main 2006.

Wolfgang Haber
geboren 1925. Nach Kriegsteilnahme und Gefangenschaft 1948-1954 Studium der Biologie, Chemie und Geographie in Münster, München, Basel, Hohenheim. Promotion 1957 in Münster. Zunächst Wiss. Assistent, ab 1962 Kustos am Westfälischen Museum für Naturkunde zu Münster. Lehrstuhlinhaber für Landschaftsökologie an der TU München 1966-1994. Forschungen u.a. über Anwendung der Ökologie in der Landnutzung und Landschaftsentwicklung, mit besonderer Berücksichtigung von Naturschutzgebieten, schutzwürdigen Biotopen, Natur- und Nationalparken; Analyse und Modellierung von Ökosystemen; Grundlagen der Landschaftsplanung und der ökologisch orientierten Planung. 1979-1990 Präsident der Gesellschaft für Ökologie, 1990-1995 Präsident der International Association of Ecology (Dachverband der ökologischen Gesellschaften der Erde). 1981-1990 Mitglied, ab 1985 Vorsitzender des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen der Bundesregierung; seit 1981 Mitglied, 1991-2003 Sprecher des Deutschen Rates für Landespflege. Zahlr. Auszeichnungen, u.a. Bayerischer Verdienstorden, Bayerischer Maximiliansorden für Wissenschaft und Kunst, Ehrendoktorwürde der Universität Hohenheim, Bruno H. Schubert-Preis, Justus von Liebig-Preis, Deutscher Umweltpreis der Deutschen Bundesstiftung Umwelt, Einstein-Professor der Chinesischen Akademie der Wissenschaften.

Matthias Hardt
seit 2000 Fachkoordinator für mittelalterliche Geschichte und Archäologie am Geisteswissenschaftlichen Zentrum Geschichte und Kultur Ostmitteleuropas an der Universität Leipzig. 1988-1993 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Seminar für mittelalterliche Geschichte und geschichtliche Landeskunde der Philipps-Universität Marburg; 1993-1997 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Landesgeschichte der Humboldt-Universität zu Berlin; 1997-1999 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Projekt Germania Slavica des GWZO Leipzig.

Richard C. Hoffmann
is Professor of History at York University in Toronto, Canada, and affiliated with the Centre for Medieval Studies at the University of Toronto. Hoffmann's books and articles have treated rural economy and society in late medieval and sixteenth-century Silesia, the oldest known written manuals on fisheries, medieval concepts of race and ethnicity, aquaculture, peasant agriculture, and ecological perspectives on medieval commerce, cities, and culture. He is trying to complete a book-length environmental history of medieval European fisheries and an unprecedented general history of medieval Europeans and their natural world. Hoffmann may be reached as medfish@yorku.ca

Ragnar K. Kinzelbach
Geboren 1941, Promotion 1967, Habilitation 1971, Professor für Zoologie und Ökologie in Mainz (1971), Darmstadt (1982) und Rostock (1995-2006), SFB 20 der DFG (Atlas des Vorderen Orients) in Tübingen, Direktor des Zentrums für Interdisziplinäre Technikforschung (ZIT) der TU Darmstadt. 1996-2000 Sprecher des FB Biowissenschaften, 2000-2004 Institut für Biodiversitätsforschung Universität Rostock. Forschung: Struktur und System von Insekten, Tiere in Fließgewässern, Biodiversität und Zoogeographie; Dynamik von Faunen (historische Ornithologie, Neozoen, Klimafolgen), Kulturzoologie.

Gerhard Lauer
Geboren 1962. Lehrstuhl für Deutsche Philologie an der Universität Göttingen. Forschungsschwerpunkte: Literaturgeschichte des 17. Jahrhunderts bis zur Gegenwart, Grundbegriffe der Literaturtheorie, Kognitive Literaturwissenschaft. Zuletzt: *Exile, Science, and Bildung*: *The Contested Legacies of German Emigre Intellectuals* (Hrsg. zus. mit D. Kettler, 2005), *Journal of Literary Theory* (Hrsg. zus. mit F. Jannidis u. S. Winko, 2007), *Das Erdbeben von Lissabon und der Katastrophendiskurs im 18. Jahrhundert* (Hrsg. zus. mit T. Unger, 2008)

Christof Mauch
Geboren 1960, Dr. phil. (Deutsche Literatur, Tübingen 1990) und Dr. phil. habil. (Neuere Geschichte, Köln 1998). Direktor des Deutschen Historischen Instituts in Washington (1999-2007), derzeit Professor für Amerikanische Geschichte und

Transatlantische Beziehungen an der Ludwig-Maximilians-Universität München. Mauch ist Herausgeber und Autor von mehr als zwei Dutzend Büchern, insbesondere zur US-Amerikanischen und Transatlantischen Geschichte sowie zur Umweltgeschichte.

Franz Rudolf Schmidt (1958-2007)
1979-90 Studium Sinologe/Ethnologe an der Universität Göttingen. 1984-86 Taiwan-Aufenthalt mit DAAD-Stipendium. 1990 M.A. 1991-94 Projekte und akademische Lehrtätigkeiten in Taipeh/Taiwan und Göttingen. 1994 Promotion mit der Diss. *Die Magische Rüstung – Naturbilder aus dem Pao-p'u-tzu Nei p'ien des Ko Hung (283–343).* 1995 selbstständig als gerichtlich anerkannter Dolmetscher und Übersetzer für Chinesisch. 1995–97 Projekte und Lehrtätigkeiten in China und Taiwan. 1998–99 leitende Position im VW-Projekt ›Studies on the formation of scientific languages in China‹. 1998-2001 DFG-Projekt ›Annotierte Übersetzung des Huainan wan pi shu‹. 2002 Werkvertrag des Ministry of Justice, Taiwan, als Leiter von Aufbaukursen für Deutsch. Ab 2003 50% schwerbehindert.

Rainer Schreg
Geboren 1969, Promotion 2001 nach einem Studium der Vor- und Frühgeschichte mit „Archäologische Studien zur Genese des mittelalterlichen Dorfes in Südwestdeutschland" an der Universität Tübingen im Fach Archäologie des Mittelalters. Bis zu seinem Wechsel an das RGZM in Mainz 2006 war er als Mittelalterarchäologe in Tübingen in Lehre und Forschung tätig, unter anderem mit einem Projekt zur Kulturadaption in der spanischen Kolonialstadt in Panamá sowie Forschungen zum mittelalterlichen Landesausbau. Derzeit arbeitet Schreg an Themen der Umweltarchäologie in Süd- und Westdeutschland sowie im Bergland der Krim (Ukraine).

Max von Tilzer
Studium der Biologie an der Universität Wien mit Schwerpunkt auf Ökologie. Promotion 1967. Habilitation an der Universität Innsbruck 1973 im Fach Limnologie. Nach einem zweieinhalbjährigen Forschungsaufenthalt an der University of California in Davis Berufung zunächst 1976 an die TU Berlin und 1978 nach Konstanz als Professor für Limnologie. Leitung des Limnologischen Instituts und Durchführung einer Ökosystemstudie zum Stoffhaushalt des Bodensees. Zwischen 1992 und 1997 Wissenschaftlicher Direktor des Alfred-Wegener-Instituts für Polar- und Meeresforschung der Helmholtz-Gemeinschaft in Bremerhaven, anschließend wieder Universität Konstanz als Professor für Aquatische Ökologie. Zwischen 1996 und 2000 Mitglied des Wissenschaftlichen Beirats Globale Umweltveränderungen der Deutschen Bundesregierung.

Seit seiner Gründung vor annähernd 25 Jahren hat sich das Göttinger Umwelthistorische Kolloquium zu einer Einrichtung entwickelt, welche die vielfältigen, thematisch einschlägigen Aktivitäten des Standortes wie auch des deutschsprachigen Raumes durch Austausch von Forschungsergebnissen und Sichtweisen bündelt. Von hier haben auch einige Unternehmungen ihren Ausgang genommen, welche zum heutigen Profil der Umweltgeschichte spürbar beitrugen.

Der Band vereinigt Beiträge zum Kolloquium des Sommersemesters 2007 und des Wintersemesters 2007/08.



ISBN: 978-3-940344-39-7

Universitätsverlag Göttingen